

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application)

Applicant: Miyata et al.)

Serial No.)

Filed: February 13, 2004)

For: JOURNAL OBTAINING-)
 DISTRIBUTING APPARATUS,)
 JOURNAL OBTAINING-)
 DISTRIBUTING METHOD,)
 AND PROGRAM USED TO)
 DIRECT COMPUTER)
 TO USE METHOD THEREOF)

Art Unit:)

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: Mail Stop PATENT APPLICATION, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on this date.

February 13, 2004
 Date

Dail Comer
 Express Mail Label No.: EV 032731593US

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop PATENT APPLICATION
 Commissioner for Patents
 P.O. Box 1450
 Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2003-092543, filed March 28, 2003.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

Customer No. 24978

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

February 13, 2004
 300 South Wacker Drive
 Suite 2500
 Chicago, Illinois 60606
 Phone: (312) 360-0080
 Fax: (312) 360-9315

By



Patrick G. Burns
 Registration No. 29,367

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月28日
Date of Application:

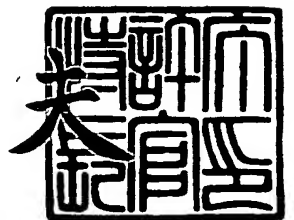
出願番号 特願2003-092543
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-092543]

出願人 富士通株式会社
Applicant(s):

2003年12月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3101646

【書類名】 特許願

【整理番号】 0350148

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/30

【発明の名称】 ジャーナル取得・配付装置、ジャーナル取得・配付方法
、その方法をコンピュータに行わせるプログラム

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通
株式会社内

 【氏名】 宮田 久

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通
株式会社内

 【氏名】 鈴木 正博

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通
株式会社内

 【氏名】 大村 和也

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100074099

 【住所又は居所】 東京都千代田区二番町 8 番地 2 0 二番町ビル 3 F

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大菅 義之

 【電話番号】 03-3238-0031

【選任した代理人】**【識別番号】** 100067987**【住所又は居所】** 神奈川県横浜市鶴見区北寺尾 7 - 2 5 - 2 8 - 5 0 3**【弁理士】****【氏名又は名称】** 久木元 彰**【電話番号】** 045-573-3683**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 012542**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9705047**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ジャーナル取得・配付装置、ジャーナル取得・配付方法、その方法をコンピュータに行わせるプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コンピュータに、複写元データベースから更新結果であるジャーナルを取得し、複写先データベースに配付する制御を行わせるコンピュータ・プログラムであって、

前記複写元データベースから前記ジャーナルを取得し、

前記ジャーナルを取得する際に、前記複写元データベースを更新するトランザクションを識別するトランザクション識別情報を取得し、

前記複写元データベースが更新される回数をカウントし、

ジャーナルを配付する前に、前記カウント値及び前記トランザクション識別情報に基づいて、前記ジャーナルを並び替え、

前記トランザクション識別情報に基づいて、並べ替えられた前記ジャーナルを、前記複写元データベースを更新するトランザクション単位に前記複写先データベースに配付する、

ことを含む処理を前記コンピュータに行わせることを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【請求項 2】 前記カウント値と、前記カウント値を取得する際に取得した前記トランザクション識別情報を対応付けてジャーナル管理情報格納手段に格納し、

前記ジャーナルと、前記ジャーナルを取得する際に取得された前記トランザクション識別情報とを対応付けてジャーナル格納手段に格納し、

所定のタイミングで、最も小さなカウント値に対応付けられたトランザクション識別情報を前記ジャーナル管理情報格納手段から取得し、

前記ジャーナル格納手段に格納されたジャーナルのうち、前記ジャーナル管理情報手段から取得されたトランザクション識別情報に対応するジャーナルを、配付すべきジャーナルとして選択する、

ことを更に含む処理を前記コンピュータに行わせることを特徴とする請求項 1

に記載のコンピュータ・プログラム。

【請求項 3】 コンピュータが、複写元データベースから更新結果であるジャーナルを取得し、複写先データベースに配付するジャーナル取得・配付方法であって、

前記複写元データベースから前記ジャーナルを取得し、

前記ジャーナルを取得する際に、前記複写元データベースを更新するトランザクションを識別するトランザクション識別情報を取得し、

前記複写元データベースが更新される回数をカウントし、

ジャーナルを配付する前に、前記カウント値及び前記トランザクション識別情報に基づいて、前記ジャーナルを並び替え、

前記トランザクション識別情報に基づいて、並べ替えられた前記ジャーナルを、前記複写元データベースを更新するトランザクション単位に前記複写先データベースに配付する、

ことを含むことを特徴とするジャーナル取得・配付方法。

【請求項 4】 前記カウント値と、前記カウント値を取得する際に取得した前記トランザクション識別情報を対応付けてジャーナル管理情報格納手段に格納し、

前記ジャーナルと、前記ジャーナルを取得する際に取得された前記トランザクション識別情報とを対応付けてジャーナル格納手段に格納し、

所定のタイミングで、最も小さなカウント値に対応付けられたトランザクション識別情報を前記ジャーナル管理情報格納手段から取得し、

前記ジャーナル格納手段に格納されたジャーナルのうち、前記ジャーナル管理情報手段から取得されたトランザクション識別情報に対応するジャーナルを、配付すべきジャーナルとして選択する、

ことを更に含む処理を特徴とする請求項 3 に記載のジャーナル取得・配付方法。

【請求項 5】 複写元データベースから更新結果であるジャーナルを取得し、複写先データベースに配付するジャーナル取得・配付装置であって、

前記複写元データベースから前記ジャーナルを取得するジャーナル取得手段と

前記ジャーナルを取得する際に、前記複写元データベースを更新するトランザクションを識別するトランザクション識別情報を取得する識別情報取得手段と、
前記複写元データベースが更新される回数をカウントするカウンタと、
ジャーナルを配付する前に、前記カウント値及び前記トランザクション識別情報に基づいて、前記ジャーナルを並び替えるジャーナル並び替え手段と、
取得した前記ジャーナルを、前記複写元データベースを更新するトランザクション単位に前記複写先データベースに配付するジャーナル配付手段と、
を備えることを特徴とするジャーナル取得・配付装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複写元となるデータベース（以下、複写元データベース）を複写先となるデータベース（以下、複写先データベース）に複写（レプリケーション）する技術に関し、特に異なるプラットフォーム間でデータベースを共通化（コピー）する際に好適である。

【0002】

【従来の技術】

レプリケーションにおいて、データベースを更新するトランザクションによって発生するデータベース上の情報が更新されると、そのトランザクションによって更新されたデータ（以下、ジャーナルという）を複写元データベースから取得して、複写先データベースに配付する処理が必要となる。

【0003】

以下、従来技術に係わる、複写元データベースからジャーナルを取得し、そのジャーナルを複写先データベースに配付するジャーナル取得・配付システムについて説明する。図21に、従来技術に係わるジャーナル取得・配付システムの構成を示す。

【0004】

図21に示すジャーナル取得・配付システムは、コンピュータC1とコンピュ

ータC2とを有する。まず、コンピュータC1の構成について説明する。コンピュータC1は、複写元データベースDBa及びDBbを備え、これらの複写元データベースは、データベース管理システム101（以下、DBMS）によって管理される。更に、コンピュータC1は、ジャーナル取得機構102、ジャーナル取得ファイル103及びジャーナル配付機構104を備える。ジャーナル取得ファイル103は、複写元データベースに対応して備えられる。図1の例の場合、ジャーナル取得ファイル103a及び103bが、それぞれ、複写元データベースDBa及びDBbに対応して備えられる。

【0005】

DBMS101は、トランザクションによって複写元データベースDBa及びDBbが更新されると、トリガーをジャーナル取得機構102に出力する。

ジャーナル取得機構102は、DBMS101から出力されたトリガーによって呼び出される。ジャーナル取得機構102は、複写元データベースDBa及びDBbから別々にジャーナルを取得し、それらのジャーナルをそれぞれ、ジャーナル取得ファイル103a及び103bに書き込む。ジャーナル配付機構104は、ジャーナル取得ファイル103a及び103bに書き込まれたジャーナルを、複写先データベースを備えるコンピュータC2に配付する。

【0006】

次に、コンピュータC2の構成について説明する。コンピュータC2は、複写先データベースDB1及びDB2、並びに、配付されたジャーナルを格納するジャーナル利用ファイル201a及び201bを備える。ジャーナル利用ファイル201a及び201bは、それぞれ、ジャーナル取得ファイル103a及び103bに対応する。コンピュータC1内のジャーナル配付機構104は、ジャーナル取得ファイル103aに書き込まれたジャーナルを、更新された順に並べて1ファイルにまとめてから一括して、ジャーナル利用ファイル201aに書き込む。同様にして、ジャーナル配付機構104は、ジャーナル取得ファイル103bに書き込まれたジャーナルを、ジャーナル利用ファイル201bに書き込む。

【0007】

ジャーナル利用ファイル201a及び201bにジャーナルが書き込まれると

、複写先データベースDB 1 及びDB 2 に、配付された単位ごとにジャーナルを複写する。以下、このジャーナルを複写先データベースに複写することをジャーナルの反映という。

【0008】

次に、図22を用いて、図21に示すシステムにおけるジャーナルのやり取りについて説明する。図22に、トランザクションT1によって複写元データベースDB aのカラム1 及びDB bのカラム1 が更新され、トランザクションT2によって複写元データベースDB aのカラム2 及びDB bのカラム2 が更新される場合におけるジャーナルのやり取りの流れを示す。

【0009】

トランザクションT1 及びT2 によって複写元データベースDB a 及びDB b が更新されると、トリガーによってジャーナル取得機構102 が呼び出される。ジャーナル取得機構102 は、複写元データベースDB a 内のカラム1 及び2 からジャーナルを取得し、それらをジャーナル取得ファイル103 a に書き込む。同様に、ジャーナル取得機構102 は、複写元データベースDB b 内のカラム1 及び2 からジャーナルを取得し、それらをジャーナル取得ファイル103 b に書き込む。

【0010】

ジャーナル配付機構104 は、ジャーナル取得ファイル103 a から、複写元データベースDB a 内のカラム1 及び2 のジャーナルを更新された順に並べて1 つのファイルにまとめて取得し、これらジャーナルを一括してジャーナル利用ファイル201 a に書き込む。同様に、ジャーナル配付機構104 は、ジャーナル取得ファイル103 b から、複写元データベースDB b 内のカラム1 及び2 のジャーナルを更新された順に並べて1 つのファイルにまとめて取得し、これらジャーナルを一括してジャーナル利用ファイル201 b に書き込む。

【0011】

次に、ジャーナル利用ファイル201 a に、複写元データベースDB a 内のカラム1 及び2 のジャーナルを一括して複写先データベースDB 1 に反映するトランザクションT3 が行われる。同様に、ジャーナル利用ファイル201 b に、複

写元データベースDB b内のカラム1及び2のジャーナルを一括して複写先データベースDB 2に反映するトランザクションT 4が行われる。

【0012】

これらの一連の処理によって、トランザクションによる複写元データベースDB a及びDB bの更新結果は、複写先データベースDB 1及びDB 2に反映される（例えば、非特許文献1参照）。

【0013】

【非特許文献1】

”FUJITSU Linkexpress Replication option説明書”、[online]、[平成15年2月12日検索]、インターネット、＜URL: <http://software.fujitsu.com/jp/manual/s/d23pdp4ha/j2x03641/01/>>

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記の従来技術によれば、複数の複写元データベースの複製を作成する場合、複写元データベース別に（或いは複写元データベース単位に）ジャーナルを取得して、複写元データベース別に備えられたジャーナル利用ファイルに、それらジャーナルを配付する。しかし、1つのトランザクション（業務）で複数の複写元データベースを更新している場合、複製の作成過程において、ある複写先データベースについては複写元データベースの更新結果を反映したが、他の複写先データベースについてはまだ反映がされていないという状態が一時的に生じる。例えば、図22の場合を例とすると、トランザクションT 1は、複写元データベースDB a及びDB bを更新している。トランザクションT 3及びT 4によって、この更新によって発生したジャーナルを複写先データベースに反映される。この反映の途中に、トランザクションT 3は行われたが、トランザクションT 4はまだ行われていない場合、つまり、複写先データベースDB 1への反映は完了したが、複写先データベースDB 2への反映が完了していないという状態が一時的に生じる。

【0015】

このような状態で複写先データベースを参照する新たなトランザクションを実

行しようとする、複写元データベースを更新するトランザクションの結果が完全に反映されていないため、新たなトランザクションに処理を継続することが困難となるという問題が生じる。

【0 0 1 6】

そのため、従来技術によれば、以下の方法を用いて、データベース間の整合性を維持し、新たなトランザクションに処理を継続することができるようにしている。まず、第1の方法について説明する。第1の方法では、複数のデータベースを利用するアプリケーションを実行する場合には、データベースを更新する際にレコードに更新日時を入れ、この更新日時に基づいて複数のデータベース間の整合性を保つ。

【0 0 1 7】

以下、図23を用いて、この第1の方法の手順について詳しく説明する。図23において、図22と同じく、トランザクションT1によって複写元データベースDBaのカラム1及びDBbのカラム1が更新され、トランザクションT2によって複写元データベースDBaのカラム2及びDBbのカラム2が更新されると仮定する。更新の際には、各レコードには、更新日時が付加される。図22を用いて説明したようにしてジャーナルが取得・配付された後、更新先データベースDB1のカラム1及びカラム2にジャーナルを反映するトランザクションT3、及び更新先データベースDB2のカラム1及びカラム2にジャーナルを反映するトランザクションT4が行われる。ここで、更に、複写先データベースDB1のカラム1及びDB2のカラム1を参照する新たなトランザクションT5が実行されると仮定する。この場合、第1の方法によれば、データベースDB1及びDB2の間でのデータの整合性を確認するために、トランザクションT5において、参照した各カラム内のレコードに付加された更新日時が比較される。従って、例えば、トランザクションT3が行われたが、まだトランザクションT4が行われていない状態でトランザクションT5を実行した場合には、データベースDB1及びDB2の間でのデータの整合性が保たれていないため、トランザクションT5はキャンセルされる。

【0 0 1 8】

しかし、この第1の方法によれば、更新日時に基づいてデータベース間の整合性を確認するための論理処理が複雑であるという問題があった。

次に、データベース間の整合性を維持するための第2の方法について説明する。第1の方法では、1つのトランザクションによって、1つのデータベースにジャーナルを反映していたが、第2の方法によれば、1つのトランザクションによって、複数のデータベースにジャーナルを反映する。例えば、図23を用いて説明した場合を例とすると、第1の方法ではトランザクションT3及びT4によって行われる処理を、第2の方法ではトランザクションT6によって一括して行われる。従って、第2の方法によると、第1の方法で行われていた複雑な論理処理は不要となる。

【0019】

以下、図24を用いて、この第2の方法の手順について詳しく説明する。図24は、図22及び図23と同様に、それぞれ、複数のデータベースを更新するトランザクションT1及びT2を仮定する。図22を用いて説明したようにしてジャーナルが取得・配付された後、第2の方法によれば、更新先データベースDB1及びDB2にジャーナルを、一括して反映するトランザクションT6が行われる。ここで、更に、複写先データベースDB1及びDB2内の更新されたカラムを参照する新たなトランザクションT7が実行されると仮定する。排他制御によってデータベースDB1及びDB2を参照できないため、トランザクションT6による反映処理が行われている最中は、トランザクションT7は完了しない。従って、第2の方法の場合も、データベース間の整合性を維持することができる。

【0020】

しかし、第2の方法では一括してジャーナルを反映するため、大量のジャーナルを反映する際には、反映処理にかかる時間が長くなる。その間、複写先データベースを参照することはできないため、複写先データベースを参照するトランザクションの処理時間に遅延が発生したり、最悪の場合、そのトランザクションがタイムアウトのために異常終了したりするという問題があった。

【0021】

以上の問題に鑑み、複数の複写元データベースの複製を作成する場合に、複雑

な論理処理や、トランザクションの処理時間の遅延を回避しつつも、データベース間の整合性を維持することを可能とするレプリケーション技術を提供することが、本発明の解決しようとする課題である。

【0022】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の1態様によれば、複写元データベースから更新結果であるジャーナルを取得し、複写先データベースに配付するジャーナル取得・配付装置において、前記複写元データベースから前記ジャーナルを取得するジャーナル取得手段と、取得した前記ジャーナルを、前記複写元データベースを更新するトランザクション単位に前記複写先データベースに配付するジャーナル配付手段とを備える。

【0023】

ジャーナル取得手段は、複写元データベースからジャーナルを取得し、ジャーナル配付手段は、ジャーナルをトランザクション単位に配付する。従来、複数の複写元データベースの複製を作成する場合、ジャーナルの配付は複写元データベース単位に行われていた。しかし、本発明の1態様によれば、ジャーナルの配付をトランザクション単位で行うことにより、データベース間の整合性を維持する。これにより、上記第1の方法で行われていた複雑な論理処理を不要とし、上記第2の方法で生じていたトランザクションの処理時間の遅延を回避することが可能となる。

【0024】

上記ジャーナル取得・配付装置は、前記ジャーナルを取得する際に、前記複写元データベースを更新するトランザクションを識別するトランザクション識別情報を獲得するトランザクション識別情報獲得手段を更に備え、前記ジャーナル配付手段は、前記トランザクション識別情報に基づいて、前記ジャーナルをトランザクション単位に配付することとしてもよい。

【0025】

なお、上記ジャーナル取得・配付装置は、複写元データベースからトランザクションがコミットしたことの通知を受けるか否かに応じて、異なる構成を持つこ

ととしてもよい。まず、前者のコミットしたことの通知を受けない場合の構成について説明する。

【0026】

この場合、上記ジャーナル取得・配付装置は、前記複写元データベースが更新される回数をカウントするDB更新計数手段を更に備え、前記ジャーナル取得手段は、ジャーナルを配付する前に、前記カウント値及び前記トランザクション識別情報に基づいて、前記ジャーナルを並び替えることとしてもよい。

【0027】

また、DB更新計数手段を備える上記ジャーナル取得・配付装置は、前記カウント値と、前記カウント値を取得する際に取得した前記トランザクション識別情報を対応付けて格納するジャーナル管理情報格納手段と、前記ジャーナルと、前記ジャーナルを取得する際に取得された前記トランザクション識別情報とを対応付けて格納するジャーナル格納手段とを更に備え、所定のタイミングで、前記ジャーナル配付手段は、最も小さなカウント値に対応付けられたトランザクション識別情報を前記ジャーナル管理情報格納手段から取得し、前記ジャーナル格納手段に格納されたジャーナルのうち、前記ジャーナル管理情報手段から取得されたトランザクション識別情報に対応するジャーナルを、配付すべきジャーナルとして選択することとしてもよい。

【0028】

次に、後者のコミットしたことの通知を受ける場合の構成について説明する。この場合、上記ジャーナル取得・配付装置内のジャーナル取得手段は、前記複写元データベースを更新するトランザクションがコミットしたことの通知を受信し、前記通知及び、前記コミットしたトランザクションの前記トランザクション識別情報に基づいて、ジャーナルをトランザクション単位にまとめることとしてもよい。

【0029】

また、この場合、上記ジャーナル取得・配付装置は、前記ジャーナルを、前記ジャーナルを取得する際に取得した前記トランザクション識別情報に対応付けて格納するジャーナル一時格納手段を更に備え、前記ジャーナル取得手段は前記通

知に基づいて、前記ジャーナル一時格納手段において、前記コミットしたトランザクションのトランザクション識別情報に対応付けられたジャーナルを、配付すべきジャーナルとして選択することとしてもよい。また、上記ジャーナル取得・配付装置は、前記選択されたジャーナルを格納するジャーナル格納手段を更に備え、前記ジャーナル配付手段は、所定のタイミングで、格納された順番で、前記ジャーナル格納手段からジャーナルを読み出して配付することとしてもよい。

【0030】

また、上記ジャーナル取得・配付装置において行われる各動作と同様の手順からなるジャーナル取得・配付方法によっても、上記ジャーナル取得・配付装置と同様の作用・効果が得られるため、上記課題を解決することが可能である。

【0031】

また、上記ジャーナル取得・配付方法によって行われる手順をコンピュータに行わせるコンピュータ・プログラムも、上記コンピュータ・プログラムをコンピュータに備えられたメモリに一旦格納させ、そのコンピュータにそのメモリから上記コンピュータ・プログラムを読み出させて実行させることにより、上記課題を解決する事が可能である。

【0032】

また、上記コンピュータ・プログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体から、そのプログラムをコンピュータに読み出させて実行させることによっても、上記課題を解決することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、同じ装置等には同じ参照番号をつけ、説明を省略する。

【0034】

図1に、第1実施形態に係わるジャーナル取得・配付装置の構成を示す。図1に示すように、ジャーナル取得・配付装置1は、DBMS2、ジャーナル取得機構3、DB更新カウンタ6、ジャーナル取得ファイル7、ジャーナル配付機構10を備える。また、複写元データベースに対応して、同数の複写先データベース

(不図示) がジャーナルの配付先に存在する。なお、各図及び説明において、複写元データベース DB a 及び DB b の 2 つが存在すると仮定しているが、これは説明のためであり、2 以上の任意の数の複写元データベースを備えることが可能である。

【0035】

DBMS 2 は、複数の複写元データベース DB a、DB b を管理する。DBMS 2 は、トランザクションによって複写元データベース DB a 及び DB b が更新されると、それをトリガーによってジャーナル取得機構 3 を呼び出す。また、DBMS 2 は、各トランザクションに、トランザクションを識別するトランザクション番号を、データベースを更新するプロセス単位に一意に割り振る。

【0036】

ジャーナル取得機構 3 は、DBMS 2 から呼び出されると、DBMS 2 からトランザクション番号及びジャーナルを取得し、それらをトランザクション別にまとめて、ジャーナル取得ファイル 7 に書き込む。ジャーナル取得ファイル 7 は、トランザクション番号に対応付けて、ジャーナルを格納する。以下、ジャーナル取得機構 3 及びジャーナル取得ファイル 7 の構成についてより詳しく説明する。

【0037】

図 1 に示すように、ジャーナル取得機構 3 は、トランザクション番号獲得部 4 及びジャーナル取得部 5 を備える。また、ジャーナル取得ファイル 7 は、ジャーナル管理テーブル 8 及びジャーナル格納テーブル 9 を備える。トランザクション番号獲得部 4 は、DBMS 2 からトランザクション番号を獲得する。更に、トランザクション番号獲得部 4 は、DB 更新カウンタ 6 を 1 インクリメントした後、その値を獲得する。そして、トランザクション番号獲得部 4 は、トランザクション番号と、そのトランザクション番号を取得した際の最新のカウント値をジャーナル管理テーブル 8 に書き込む。図 2 に、ジャーナル管理テーブル 8 のデータ構造例を示す。図 2 に示すように、ジャーナル管理テーブル 8 内のレコードは、トランザクション番号とそれに対応するカウント値を含む。新たなトランザクション番号が取得されると、ジャーナル管理テーブル 8 にレコードが追加され、DB 更新カウンタ 6 がインクリメントされるごとに、ジャーナル管理テーブル 8 内の

レコードが更新されるか、又は、ジャーナル管理テーブル 8 内に新たなレコードが挿入される。

【0038】

ジャーナル取得部 5 は、複写元データベースからジャーナルを取得し、そのジャーナルを取得する際に獲得したトランザクション番号と共に、取得したジャーナルをジャーナル格納テーブル 9 に書き込む。図 3 に、ジャーナル格納テーブル 9 のデータ構造例を示す。図 3 に示すように、ジャーナル格納テーブル 9 内のレコードは、トランザクション番号と、それに対応するジャーナルを含む。新たなジャーナルが取得されると、ジャーナル格納テーブル 9 にレコードが追加される。

【0039】

本発明によれば、ジャーナルの配付はジャーナル取得側のトランザクション単位に行われるため、ジャーナル取得ファイル 7 は、複写元データベースに対応して備えられる必要はない。

【0040】

DB 更新カウンタ 6 は、ジャーナル取得・配付装置内で一意であり、データベースが更新されるごとにインクリメントされる。DB 更新カウンタ 6 は、例えば、ジャーナル取得・配付装置 1 を実現するコンピュータに備えられたメモリ上に配置される。

【0041】

ジャーナル配付機構 10 は、ジャーナル利用ファイル 12 を介してジャーナルを複写先データベース DB 1 及び DB 2 に配付する。ジャーナル配付機構 10 は、ジャーナル配付部 11 を備える。ジャーナル配付部 11 は、ジャーナル管理テーブル 8 を参照しながら、複写元データベースを更新する際のトランザクション別に、ジャーナル格納テーブル 9 からジャーナルを読み出してジャーナル利用ファイル 12 に書き込む。ジャーナル利用ファイル 12 に書き込まれたジャーナルは、ジャーナルを反映するトランザクションによって、複写先データベース DB 1 及び DB 2 に書き込まれる。ジャーナルの反映は、複写元データベースを更新する際のトランザクション（つまり、ジャーナル取得側のトランザクション）別

に行われる。

【0042】

ジャーナル利用ファイル12は、配付されたジャーナルを格納する。従来技術によれば、ジャーナルの配付は複写元データベース単位に行われていたため、ジャーナル利用ファイルも、複写元データベースに対応して備えられていたが、本発明によれば、ジャーナルの配付は、ジャーナル取得側のトランザクション単位に行われるため、ジャーナル利用ファイル12は、複写元データベースに対応して備えられる必要はない。

【0043】

以下、図4を用いて、ジャーナル取得・配付装置を適用したシステムの構成について説明する。図4に示すように、ジャーナル取得・配付システムにおいて、コンピュータC1及びC2はネットワークを介して接続されている。

【0044】

コンピュータC1は、複写元データベースDBa及びDBb、これらの複写元データベースを管理するDBMS2、ジャーナル取得機構3、DB更新カウンタ6、ジャーナル取得ファイル7及び及びジャーナル配付機構10を備える。コンピュータC1は、ジャーナル取得・利用装置1に相当する。コンピュータC2は、ジャーナル利用ファイル12、複写先データベースDB1及びDB2を備える。

【0045】

以下、第1実施形態に係わるジャーナル取得・配付処理の手順について説明する。図4に示すジャーナル取得・配付システムにおけるジャーナルのやり取りの流れについて、図5を用いて説明する。まず、トランザクションT1及びT2によって、データベースDBa及びDBbが更新される。トランザクションT1及びT2によって行われる処理は以下の通りであり、(a)から(f)までの順序で行われる。

【0046】

- (a)：トランザクションT1によるデータベースDBaのカラム1の更新
- (b)：トランザクションT2によるデータベースDBaのカラム2の更新

(c) : トランザクション T 1 によるデータベース D B b のカラム 1 の更新

(d) : トランザクション T 1 の終了 (コミット) 、

データベースの内容の保証

(e) : トランザクション T 2 によるデータベース D B b のカラム 2 の更新

(f) : トランザクション T 2 の終了 (コミット) 、

データベースの内容の保証

データベースが更新されるごとに、DBMS 2 からのトリガーによってジャーナル取得機構 3 は呼び出される。ジャーナル取得機構 3 は、呼び出されるごとに、ジャーナル及びトランザクション番号を DBMS 2 から取得し、カウント値を DB 更新カウンタ 6 から取得する。そして、ジャーナル取得機構 3 は、取得したカウント値及びトランザクション番号をジャーナル管理テーブル 8 に書き込み、ジャーナル及びトランザクション番号をジャーナル格納ファイル 9 に書き込む。

【 0 0 4 7 】

DB 更新カウンタ 6 は、データベースが更新されるごとに 1 インクリメントされる。従って、トランザクション T 1 が開始される当初、DB 更新カウンタ 6 のカウント値が「0」であると仮定すると、(a)、(b)、(c) 及び (e) の更新処理が行われる際に取得されるカウント値は、それぞれ、「1」、「2」、「3」及び「4」となる。(c) の処理はトランザクション T 1 の最後の処理であるため、トランザクション T 1 のトランザクション番号を「100」と仮定すると、ジャーナル管理テーブル 8 において、トランザクション番号「100」に対応するカウント値は最終的には「3」となる。同様に、(e) の処理はトランザクション T 2 の最後の処理であるため、トランザクション T 2 のトランザクション番号を「101」と仮定すると、ジャーナル管理テーブル 8 において、トランザクション番号「101」に対応するカウント値は最終的には「4」となる。

【 0 0 4 8 】

ジャーナル配付機構 10 は、ジャーナル管理テーブル 8 からトランザクション番号を取得し、そのトランザクション番号と対応付けられたジャーナルをジャーナル格納テーブル 9 から取出してジャーナル利用ファイル 12 に配付する。なお、複数のトランザクション番号がジャーナル管理テーブル 8 に格納されている場

合、最も小さなカウント値に対応するトランザクション番号から順番にこの処理を行う。例えば、図 5 に示すジャーナル取得ファイル 7 の場合、ジャーナル管理テーブル 8 内で最も小さなカウント値「3」に対応付けられているトランザクション番号は「1 0 0」であるため、ジャーナル格納テーブル 9 内でトランザクション番号「1 0 0」に対応付けられているジャーナル「DB a のカラム 1 の更新データ」及び「DB b のカラム 1 の更新データ」が先にジャーナル利用ファイル 1 2 に配付される。続いて、カウント値「4」に対応付けられているトランザクション番号「1 0 1」を有するトランザクションによって生じたジャーナル、つまり、「DB a のカラム 2 の更新データ」及び「DB b のカラム 2 の更新データ」が、ジャーナル利用ファイル 1 2 に配付される。このようにして、ジャーナルの配付は、ジャーナル取得側のトランザクション単位に行われる。

【0 0 4 9】

ジャーナルがジャーナル利用ファイル 1 2 に配付されると、コンピュータ C 2 において、ジャーナルが反映される。ジャーナルは、ジャーナル取得側のトランザクション毎に配付されるため、ジャーナルの反映も、ジャーナル取得側のトランザクション毎に行われる。図 5 に示す例の場合、ジャーナルを反映するトランザクションは、2 つに分けられる。前者は、ジャーナル利用ファイル 1 2 から「DB a のカラム 1 の更新データ」を読み込んで、複写先データベース DB 1 を更新し、更に、「DB b のカラム 1 の更新データ」を読み込んで、複写先データベース DB 2 を更新する処理である。後者は、ジャーナル利用ファイル 1 2 から「DB a のカラム 2 の更新データ」を読み込んで、複写先データベース DB 1 を更新し、更に、「DB b のカラム 2 の更新データ」を読み込んで、複写先データベース DB 2 を更新する処理である。

【0 0 5 0】

以下、図 6 から図 1 1 を用いて第 1 実施形態に係わるジャーナル取得・配付処理について詳しく説明する。まず、図 6 から図 9 を用いてジャーナル取得処理について説明する。ジャーナル取得処理において、ジャーナル取得機構 3 は、複写元データベースからジャーナルを取得する。図 6 は、ジャーナル取得処理を示すフローチャートである。図 6 に示す処理は、DBMS 2 からのトリガーによって

ジャーナル取得機構 3 が呼び出される毎に行われる。

【0051】

図 6 に示すように、まず、DBMS 2 からのトリガーによってジャーナル取得機構 3 が呼び出されると、ジャーナル取得部 5 は、ジャーナルを DBMS 2 から受け取る（ステップ S 1）。続いて、トランザクション番号獲得部 4 は、DBMS 2 からトランザクション番号を獲得する（ステップ S 2）。さらに、トランザクション番号獲得部 4 は、DB 更新カウンタ 6 のカウント値を 1 インクリメントした後、そのカウント値を獲得する（ステップ S 3）。トランザクション番号獲得部 4 は、獲得したトランザクション番号をキーとしてジャーナル管理テーブル 8 を検索し（ステップ S 4）、そのトランザクション番号を持つレコードがジャーナル管理テーブル 8 に格納されているか否か判定する（ステップ S 5）。

【0052】

そのトランザクション番号を持つレコードがジャーナル管理テーブル 8 に格納されている場合（ステップ S 5：Yes）、トランザクション番号獲得部 4 は、そのレコードに含まれるカウント値を、ステップ S 3 で獲得したカウント値に更新し（ステップ S 6）、ステップ S 8 に進む。そのトランザクション番号を持つレコードがジャーナル管理テーブル 8 に格納されていない場合（ステップ S 5：No）、トランザクション番号獲得部 4 は、そのトランザクション番号と、ステップ S 3 で獲得したカウント値を有するレコードをジャーナル管理テーブル 8 に挿入し（ステップ S 7）、ステップ S 8 に進む。ステップ S 8 において、ジャーナル取得部 5 は、ステップ S 1 で取得したジャーナルと、ステップ S 2 で獲得したトランザクション番号を有するレコードをジャーナル格納テーブル 9 に挿入し、処理を終了する。

【0053】

以下、図 7 から図 9 を用いて、上記のジャーナル取得処理について具体的に説明する。この説明において、説明を分かりやすくするために、図 5 を用いてジャーナルのやり取りの流れを説明する際の仮定と同じ仮定を用いる。

【0054】

まず、図 7 を用いて、トランザクション T 1 中の（a）の更新処理を行った際

のジャーナル取得処理について説明する。トランザクション T 1 中の (a) の更新処理によって複写元データベース DB a のカラム 1 が更新されると (矢印 A 1)、DBMS 2 からのトリガーによってジャーナル取得機構 3 が呼び出される (矢印 A 2)。ジャーナル取得機構 3 は、DBMS 2 からトランザクション T 1 のトランザクション番号「1 0 0」を獲得する (矢印 A 3)。更に、ジャーナル取得機構 3 は、DB 更新カウンタ 6 のカウント値を「0」から 1 インクリメントして「1」とし、そのカウント値「1」を取得する (矢印 A 4)。ジャーナル取得機構 3 は、ジャーナル管理テーブル 8 に、トランザクション番号「1 0 0」及びカウント値「1」を含むレコードを挿入し (矢印 A 5)、ジャーナル格納テーブル 9 に、トランザクション番号「1 0 0」及び「データベース DB a のカラム 1 の更新データ」を含むレコードを挿入する (矢印 A 6)。

【0 0 5 5】

次に、トランザクション T 2 中の (b) の更新処理によって発生したジャーナルの取得処理が行われる。この処理は、上記と同様であるため、説明を省略する。なお、この場合、トランザクション番号「1 0 1」が獲得され、カウント値「2」が取得される。この結果、ジャーナル管理テーブル 8 には、トランザクション番号「1 0 1」及びカウント値「2」を含むレコードが挿入され、ジャーナル格納テーブル 9 には、トランザクション番号「1 0 1」及び「データベース DB a のカラム 2 の更新データ」を含むレコードが挿入される。

【0 0 5 6】

次に、図 8 を用いて、トランザクション T 1 中の (c) の更新処理を行った際のジャーナル取得処理について説明する。(c) の更新処理によって複写元データベース DB b のカラム 1 が更新されると (矢印 A 6)、DBMS 2 からのトリガーによってジャーナル取得機構 3 が呼び出される (矢印 A 7)。ジャーナル取得機構 3 は、DBMS 2 からトランザクション T 1 のトランザクション番号「1 0 0」を獲得する (矢印 A 8)。この (c) の更新処理の前には、トランザクション T 2 内の (b) の更新処理が行われている。(b) の更新処理についてのジャーナル取得処理によって、DB 更新カウンタ 6 のカウント値は、「2」になっている。ジャーナル取得機構 3 は、DB 更新カウンタ 6 のカウント値を「2」か

ら更に1インクリメントして「3」とし、そのカウント値「3」を取得する（矢印A9）。

【0057】

ジャーナル管理テーブル8には、既に、トランザクション番号「100」を有するレコードが格納されているため、ジャーナル取得機構3は、そのレコード内のカウント値「1」を「3」に更新する（矢印A10）。更に、ジャーナル取得機構3は、ジャーナル格納テーブル9に、トランザクション番号「100」及び「データベースDBbのカラム1の更新データ」を含むレコードを挿入する（矢印A11）。

【0058】

この（c）の更新処理の後、トランザクションT1は、終了する。続いて、トランザクションT2中の（e）の更新処理が行われる。最後に、図9を用いて、トランザクションT2中の（e）の更新処理を行った際のジャーナル取得処理について説明する。（e）の更新処理によって複写元データベースDBbのカラム2が更新されると（矢印A12）、DBMS2からのトリガーによってジャーナル取得機構3が呼び出される（矢印A13）。ジャーナル取得機構3は、DBMS2からトランザクションT2のトランザクション番号「101」を獲得する（矢印A14）。更に、ジャーナル取得機構3は、DB更新カウンタ6のカウント値を「3」から更に1インクリメントして「4」とし、そのカウント値「4」を取得する（矢印A15）。

【0059】

ジャーナル管理テーブル8には、既に、トランザクション番号「101」を有するレコードが格納されているため、ジャーナル取得機構3は、そのレコード内のカウント値「2」を「4」に更新する（矢印A16）。更に、ジャーナル取得機構3は、ジャーナル格納テーブル9に、トランザクション番号「101」及び「データベースDBbのカラム2の更新データ」を含むレコードを挿入する（矢印A17）。

【0060】

このようにして、トランザクション中の更新処理によって生じたジャーナルを

取得すると、次に、ジャーナルの配付処理が行われる。ジャーナル配付処理において、ジャーナル配付機構 10 は、ジャーナル取得ファイル 7 に格納されたジャーナルをジャーナル利用ファイル 12 に配付する。以下、図 10 及び図 11 を用いて、ジャーナル配付処理について説明する。図 10 は、ジャーナルの配付処理を示すフローチャートである。図 10 に示す処理は、原則として、一定の時間間隔で行われる。もちろん、メンテナンス時等に、不定期に行われる事としても良い。

【0061】

まず、図 10 に示すように、一定間隔でジャーナル配付機構 10 が起動されると、ジャーナルを配付するトランザクションが開始される。まず、ジャーナル配付機構 10 内のジャーナル配付部 11 は、ジャーナル管理テーブル 8 から、最も小さなカウント値を有するレコードを検索し（ステップ S11）、該当するレコードがジャーナル管理テーブル 8 に格納されているか否か判定する（ステップ S12）。ジャーナル管理テーブル 8 にレコードが 1 つも格納されていない場合は（ステップ S12：No）、ジャーナルを配付するトランザクションを終了し、ステップ S17 に進む。ステップ S17 において、更に一定時間待つ。

【0062】

ジャーナル管理テーブル 8 に該当するレコードが格納されている場合（ステップ S12：Yes）、ジャーナル配付部 11 は、そのレコードに含まれるトランザクション番号と同じトランザクション番号を有するジャーナル格納テーブル 9 内のレコードから、ジャーナルを取得する（ステップ S13）。該当するジャーナルがジャーナル格納テーブル 9 内にある場合（ステップ S14：Yes）、ジャーナル配付部 11 は、そのジャーナルを読み出して、ジャーナル利用ファイル 12 に出力する（ステップ S15）。該当するジャーナルがジャーナル格納テーブル 9 内にない場合（ステップ S14：No）、ステップ S15 を行わずにステップ S16 に進む。

【0063】

ステップ S16 において、ジャーナル配付部 11 は、ジャーナル管理テーブル 8 から、処理したトランザクション番号を有するレコードをジャーナル管理テ

ブル 8 及びジャーナル格納テーブル 9 から削除し、ステップ S 1 1 にもどる。

【0064】

このようにして、ジャーナル取得ファイル 7 内のジャーナルは、ジャーナル利用ファイル 1 2 に配付される。ジャーナル利用ファイル 1 2 に書き込まれたジャーナルは、ジャーナルを反映するトランザクションによって、複写先データベース DB 1 及び DB 2 に書き込まれる。上記のように、ジャーナルの配付は、ジャーナル取得側のトランザクション別に行われるため、ジャーナルの反映も、ジャーナル取得側のトランザクション別に行われる。

【0065】

以下、ジャーナル取得ファイル 7 に、図 1 1 に示すようなデータが格納されている場合にジャーナルを配付する処理について具体的に説明する。なお、この説明は、図 5 を用いてジャーナルのやり取りの流れを説明する際の仮定と同じ仮定に基づいている。

【0066】

まず、ジャーナル配付機構 1 0 は、ジャーナル管理テーブル 8 から最も小さなカウント値「3」を有するレコードを取得する（矢印 A 2 1）。このレコードには、トランザクション番号「1 0 0」が含まれる。従って、ジャーナル配付機構 1 0 は、ジャーナル格納テーブル 9 から、トランザクション番号「1 0 0」を有するレコードを取得し（矢印 A 2 2）、そのレコードに含まれるジャーナルをジャーナル利用ファイル 1 2 に書き込む（矢印 A 2 3）。なお、トランザクション番号「1 0 0」に対応するトランザクション T 1 において、（a）及び（c）の更新処理によって「データベース DB a のカラム 1 の更新データ」及び「データベース DB b のカラム 1 の更新データ」が生じている。従って、この場合、「データベース DB a のカラム 1 の更新データ」及び「データベース DB b のカラム 1 の更新データ」がジャーナル利用ファイル 1 2 に書き込まれる。

【0067】

最後に、ジャーナル配付機構 1 0 は、トランザクション番号「1 0 0」を有するレコードをジャーナル管理テーブル 8 及びジャーナル格納テーブル 9 から削除する（矢印 A 2 4、A 2 5 及び A 2 6）。

【0068】

次に、第2実施形態について説明する。第1実施形態において、DBMS 2 からトランザクションの処理が正常に終了したこと（コミット）の通知がジャーナル取得機構3に対して行われない場合について説明した。以下、第2実施形態として、トランザクションがコミットされたことの通知がDBMS 2 からジャーナル取得機構3に行われる場合について説明する。

【0069】

図12に、第2実施形態に係わるジャーナル取得・配付装置の構成を示す。図12に示すように、第2実施形態に係わるジャーナル取得・配付装置20の構成は、第1実施形態に係わるジャーナル取得・配付装置1とほぼ同様である。両者で異なる点は、第1実施形態に係わるジャーナル取得・配付装置1は、DB更新カウンタ6及びジャーナル管理テーブル8を備えていたが、第2実施形態に係わるジャーナル取得・配付装置20は、これらの代わりに、ジャーナル格納領域21を備えることである。

【0070】

第2実施形態に係わるジャーナル取得・配付装置20を構成する各部の動作も、基本的には第1実施形態と同様であるため、両者の相違点に重点をおいて説明する。

【0071】

DBMS 2は、複写元データベースDB a及びDB bが更新される毎に、トリガーによってジャーナル取得機構3を呼び出し、ジャーナルをジャーナル取得機構3に出力する。更に、DBMS 2は、トランザクションが終了する毎に、トリガーによってジャーナル取得機構3を呼び出し、応答としてジャーナル取得機構3から終了したトランザクションに係わるジャーナルが格納されている格納領域の通知を受ける。DBMS 2は、その格納領域内のジャーナルをジャーナル格納テーブル9に挿入する。

【0072】

ジャーナル取得部5がDBMS 2からジャーナルを取得した際、トランザクション番号獲得部4は、DBMS 2からトランザクション番号を獲得し、そのジャ

ーナルとトランザクション番号をジャーナル格納領域 21 内に設定する。

【0073】

DBMS 2 からトランザクションの終了の通知を受けた際、トランザクション番号獲得部 4 は DBMS 2 からトランザクション番号を獲得し、ジャーナル格納領域 21 内で、そのトランザクション番号に対応する格納領域を DBMS 2 に通知する。

【0074】

ジャーナル配付機構 10 は、原則的に一定時間間隔ごとに起動される。起動されると、ジャーナル配付機構 10 は、ジャーナル格納テーブル 9 に格納されたジャーナルをジャーナル利用ファイル 12 に出力することにより、ジャーナルを配付する。

【0075】

ジャーナル格納領域 21 は、トランザクション番号別にジャーナルを格納する。ジャーナル格納領域 21 は、例えば、コンピュータのメモリ上に配置される。図 13 に、ジャーナル格納領域 21 のデータ構造例を示す。図 13 に示すように、ジャーナル格納領域 21 は、トランザクション番号別にジャーナルを格納する格納領域を備える。

【0076】

次に、第 2 実施形態に係わるジャーナル取得・配付装置を適用したシステムの構成について説明する。このシステムは、図 4 に示すジャーナル取得・配付システムと同様に、互いにネットワークを介して接続されているコンピュータ C1 及び C2 を備える。第 2 実施形態では、第 1 実施形態の場合と、コンピュータ C1 の構成が若干異なる。第 2 実施形態の場合、コンピュータ C1 は、複写元データベース DBa 及び DBb、これらの複写元データベースを管理する DBMS 2、ジャーナル取得機構 3、ジャーナル取得ファイル 7、ジャーナル配付機構 10 及びジャーナル格納領域 21 を備える。コンピュータ C2 の構成は第 1 実施形態と同様である。

【0077】

以下、第 2 実施形態に係わるジャーナル取得・配付処理の手順について説明す

る。まず、ジャーナル取得・配付システムにおけるジャーナルのやり取りの流れの概要について、図14を用いて説明する。以下の説明において、第1実施形態と同様に、トランザクションT1によって、複写元データベースDBa及びDBbのカラム1が更新され、トランザクションT2によって複写元データベースDBa及びDBbのカラム2が更新されると仮定する。

【0078】

第2実施形態に係わるシステムでは、DBMS2は、処理(a)、(b)、(c)及び(e)によってデータベースが更新されるごとに、トリガーによってジャーナル取得機構3を呼び出し、さらに、ジャーナルをジャーナル取得機構3に出力する。ジャーナル取得機構3は、ジャーナル及びトランザクション番号をDBMS2から取得し、取得したトランザクション番号に対応する格納領域をジャーナル格納領域21内に獲得し、取得したジャーナル及びトランザクション番号をその格納領域に書き込む。例えば、トランザクションT1の(a)の更新処理によってデータベースDBaのカラム1が更新されると、ジャーナル取得機構3は、「DBaのカラム1の更新データベース」及びトランザクションT1のトランザクション番号「100」を取得し、ジャーナル格納領域21に「DBaのカラム1の更新データベース」及びトランザクションT1のトランザクション番号「100」を書き込む。(b)、(c)及び(e)の更新処理の場合も、同様に処理される。

【0079】

また、DBMS2は、(d)及び(f)においてトランザクションが終了するごとに、トリガーによってジャーナル取得機構3を呼び出す。例えば、(d)においてトランザクションT1が終了すると、ジャーナル取得機構3は、トランザクションT1のトランザクション番号「100」をDBMS2から取得し、ジャーナル格納領域21内で、そのトランザクション番号「100」に対応する格納領域をDBMS2に通知する。DBMS2は、通知に基づいて、そのジャーナル格納領域21からトランザクション番号「100」を有するジャーナルを全て読み出して、ジャーナル格納テーブル9に挿入する。これにより、ジャーナル格納テーブル9には、トランザクションT1に係わるジャーナルが全て書き込まれる

。(f)においてトランザクションT2が終了した場合も、同様に処理される。

【0080】

ジャーナル配付機構10は、原則的に一定時間間隔ごとに起動される。起動されると、ジャーナル配付機構10は、ジャーナル格納テーブル9に格納されたジャーナルをジャーナル利用ファイル12に出力することにより、ジャーナルを配付する。図14に示すように、ジャーナル格納テーブル9には、ジャーナル取得側のトランザクション別にジャーナルが書き込まれている。従って、ジャーナル格納テーブル9に格納されている順にジャーナルをジャーナル利用ファイル12に配付すると、ジャーナルは、ジャーナル取得側のトランザクション単位に配付される。ジャーナルを反映するトランザクションは、第1実施形態と第2実施形態は同じであるため、説明を省略する。

【0081】

図15から図17を用いて第2実施形態に係わるジャーナル取得・配付処理について詳しく説明する。まず、図15及び図16を用いてジャーナル取得処理について説明する。図15は、データベースが更新（データの変更、削除、追加）された場合のジャーナル取得処理を示すフローチャートである。図15に示す処理は、DBMS2からのトリガーによってジャーナル取得機構3が呼び出される毎に行われる。

【0082】

図15に示すように、まず、DBMS2からのトリガーによってジャーナル取得機構3が呼び出されると、ジャーナル取得部5は、データベースの更新によって出力されるジャーナルをDBMS2から受け取る（ステップS21）。続いて、トランザクション番号獲得部4は、DBMS2からトランザクション番号を獲得する（ステップS22）。トランザクション番号獲得部4は、獲得したトランザクション番号に対応する格納領域を、ジャーナル格納領域21から検索し（ステップS23）、そのトランザクション番号に対応する格納領域がジャーナル格納領域21内にあるか否か判定する（ステップS24）。

【0083】

該当する格納領域がジャーナル格納領域21に存在する場合（ステップS24

：Yes)、トランザクション番号獲得部4は、その格納領域に、ステップS21で取得したジャーナル及びステップS22で獲得したトランザクション番号を設定し(ステップS26)、処理を終了する。該当する格納領域がジャーナル格納領域21に存在しない場合(ステップS24：No)、そのトランザクション番号に対応する格納領域をジャーナル格納領域21内に獲得した後に(ステップS25)、ステップS26を行い、処理を終了する。

【0084】

図16は、トランザクションが終了した場合のジャーナル取得処理を示すフローチャートである。図16に示す処理も、DBMS2からのトリガーによってジャーナル取得機構3が呼び出される毎に行われる。

【0085】

図16に示すように、まず、DBMS2からのトリガーによってジャーナル取得機構3が呼び出されると、トランザクション番号獲得部4は、DBMS2からトランザクション番号を獲得する(ステップS31)。続いて、トランザクション番号獲得部4は、獲得したトランザクション番号に対応する格納領域を、ジャーナル格納領域21から検索し(ステップS32)、そのトランザクション番号に対応する格納領域がジャーナル格納領域21内にあるか否か判定する(ステップS33)。

【0086】

該当する格納領域がジャーナル格納領域21に存在する場合(ステップS33：Yes)、トランザクション番号獲得部4は、その格納領域をDBMS2に通知する(ステップS34)。DBMS2は、通知された格納領域からそのトランザクション番号に対応するジャーナルを取得し、トランザクション番号と取得したジャーナルをジャーナル格納テーブル9に挿入する(ステップS35)。その後、処理を終了する。一方、該当する格納領域がジャーナル格納領域21に存在しない場合(ステップS33：No)、ステップS34及びS35を行わずに処理を終了する。

【0087】

このようにして、ジャーナル取得機構3は、ジャーナル取得側のトランザクシ

ョン毎に、ジャーナルを取得する。

次に、図 17 を用いて、ジャーナル配付処理について説明する。図 17 は、ジャーナルの配付処理を示すフローチャートである。図 17 に示す処理は、原則として、一定の時間間隔で行われる。

【0088】

まず、図 17 に示すように、一定間隔でジャーナル配付機構 10 が起動されると、ジャーナルを配付するトランザクションが開始される。まず、ジャーナル配付機構 10 内のジャーナル配付部 11 は、ジャーナル格納テーブル 9 からジャーナルを先に格納された順に読み込む（ステップ S 4 1）。読み込むべきレコードがない場合（ステップ S 4 2：No）、ステップ S 4 5 に進む。ステップ S 4 5 において、更に一定時間間隔待つ。

【0089】

レコードを読み込む事ができた場合（ステップ S 4 2：Yes）、ジャーナル配付部 11 は、そのレコード中のジャーナルをジャーナル利用ファイル 12 に出力する（ステップ S 4 3）。続いて、ジャーナル配付部 11 は、読み込んだレコードをジャーナル格納テーブル 9 から削除し（ステップ S 4 4）、ステップ S 4 1 に戻る。

【0090】

このようにして、ジャーナル取得ファイル 7 内のジャーナルは、ジャーナル利用ファイル 12 に配付される。上記の説明から、第 2 実施形態によっても、ジャーナルの配付は、ジャーナル取得側のトランザクション別に行われることがわかる。ジャーナルの配付は、ジャーナル取得側のトランザクション別に行われるため、当然、ジャーナルの反映も、ジャーナル取得側のトランザクション別に行われる。

【0091】

図 18 に、ジャーナル取得・配付装置の応用例を示す。図 18 では、ジャーナル取得・配付装置を、本社及びその本社によって管理される各営業店に配置されるサーバに採用している。各営業店に配置されるサーバ（以下、営業店サーバ）は、全社共通の顧客に関する情報を格納する全社顧客情報データベース、営業店

別の契約情報を格納する営業店契約情報データベース、DBMS（図中省略）及びジャーナル取得・配付装置を備える。営業店サーバ内のジャーナル取得・配付装置は、営業店契約情報データベースを複写元データベースとし、本社に設置されるサーバ（以下、本社サーバ）内の全社契約情報データベースを複写先データベースとする。従って、各営業店サーバ内の営業店契約情報データベースが更新されると、その更新処理によって生じたジャーナルが本店サーバ内の全社契約情報データベースに配付される。これにより、本社は、常に、各営業店の最新の契約情報を取得することができる。

【 0 0 9 2 】

一方、本社サーバは、全社顧客情報データベース、全ての営業店の契約情報を格納する全社契約情報データベース、DBMS及び、ジャーナル取得・配付装置を備える。本社サーバ内のジャーナル取得・配付装置は、本社サーバ内の全社顧客情報データベースを複写元データベースとし、営業店サーバ内の全社顧客情報データベースを複写先データベースとする。従って、本社サーバ内の全社顧客情報データベースが更新されると、その更新処理によって生じたジャーナルが各営業店サーバ内の全社顧客情報データベースに配付される。これにより、各営業店は、常に最新の顧客情報を取得することができる。各営業店は、最新の顧客情報及び契約に基づいて、今までの営業成績を分析し、今後の営業戦略を立案する事が可能となる。

【 0 0 9 3 】

なお、図 1 8 の営業店 A のように、各営業店サーバは、各種形態の端末とのあいだで情報をやり取りするアプリケーションサーバとしての機能を有することとしてもよい。

【 0 0 9 4 】

上記のジャーナル取得・配付装置 1 及び 2 0 は、コンピュータを用いて構成することができる。図 1 9 に、コンピュータの構成図を示す。図 1 9 に示すようにコンピュータ 3 0 は、CPU 3 1、メモリ 3 2、入力装置 3 3、出力装置 3 4、外部記憶装置 3 5、媒体駆動装置 3 6、及びネットワーク接続装置 3 7 を備え、それらはバス 3 8 により互いに接続されている。

【0095】

メモリ32は、例えば、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等を含み、処理に用いられるプログラムとデータを格納する。コンピュータを用いて第1実施形態に係わるジャーナル取得・配付装置1を構成する場合、メモリ32は、ジャーナル取得機構3、DB更新カウンタ6及びジャーナル配付機構10によって行われる処理をコンピュータに行わせるための制御プログラムを特定のプログラムコードセグメントに格納する。また、コンピュータを用いて第2実施形態に係わるジャーナル取得・配付装置20を構成する場合、メモリ32は、ジャーナル取得機構3、及びジャーナル配付機構10によって行われる処理をコンピュータに行わせるための制御プログラムを特定のプログラムコードセグメントに格納し、さらに、ジャーナル格納領域21を実現する。

【0096】

CPU31は、メモリ32を利用して上述の制御プログラムを実行することにより、必要な処理を行う。

入力装置33は、例えば、キーボード、ポインティングデバイス、タッチパネル等であり、ユーザからの指示や情報の入力に用いられる。また、入力装置33は、出力装置34は、例えば、ディスプレイやプリンタ等であり、コンピュータのユーザへの問合わせ、処理結果等の出力に用いられる。

【0097】

外部記憶装置35は、例えば、磁気ディスク装置、光ディスク装置、光磁気ディスク装置等である。外部記憶装置35は、ジャーナル取得・配付装置1又は20に備えられるジャーナル取得ファイル7、及びジャーナルの配付先となる装置に備えられるジャーナル利用ファイル12を実現する。なお、上述の制御プログラムを外部記憶装置35に保存しておき、必要に応じて、それらをメモリ32にロードして使用することもできる。

【0098】

媒体駆動装置36は、可搬記録媒体39を駆動し、その記録内容にアクセスする。可搬記録媒体39としては、メモ리카ード、メモリスティック、フレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、光ディスク、

光磁気ディスク、DVD (Digital Versatile Disk) 等、任意のコンピュータ読み取り可能な記録媒体が用いられる。この可搬記録媒体 3 9 に上述の制御プログラムを格納しておき、必要に応じて、それをコンピュータのメモリ 3 2 にロードして使用することもできる。

【0 0 9 9】

ネットワーク接続装置 3 7 は、LAN、WAN 等の任意のネットワーク（回線）を介して外部の装置と通信し、通信に伴うデータ変換を行う。また、必要に応じて、上述のプログラムを外部の装置から受け取り、それをコンピュータのメモリ 3 2 にロードして使用することもできる。

【0 1 0 0】

図 2 0 は、図 1 9 のコンピュータへのプログラムのローディングを説明している。コンピュータ 3 0 にセンタ・サーバ C を実現させるためのプログラムは、以下のようにしてコンピュータにロードすることができる。

【0 1 0 1】

まず、上述のプログラムを、コンピュータで読み取り可能な記録媒体 3 9 に予め記憶させておく。そして、図 2 0 に示すようにしてその記録媒体 3 9 からプログラムをコンピュータ 3 0 に読み出させて、そのコンピュータ 3 0 のメモリ 3 2 や外部記憶装置 3 5 に一旦格納させ、この格納されたプログラムをそのコンピュータの有する CPU 3 1 に読み出させる。

【0 1 0 2】

また、プログラムやデータを提供するサーバ 4 0 が有する DB 4 1 から、ネットワークを介して、プログラムをダウンロードすることとしてもよい。この場合、例えば、サーバ 4 0 では、プログラムを表現するプログラム・データをプログラム・データ・シグナルに変換し、モデムを用いて変換されたプログラム・データ・シグナルを変調することにより伝送信号を得て、得られた伝送信号をネットワークに出力する。プログラムを受信するコンピュータ 3 0 では、モデムを用いて受信した伝送信号を復調することにより、プログラム・データ・シグナルを得て、得られたプログラム・データ・シグナルを変換することにより、プログラム・データを得る。なお、送信側のコンピュータと受信側のコンピュータの間を接

続するネットワークがデジタル回線の場合、プログラム・データ・シグナルを通信することも可能である。

【0 1 0 3】

以上、本発明の実施形態及び変形例について説明したが、本発明は上述した実施形態及び変形例に限定されるものではなく、その他の様々な変更が可能である。

【0 1 0 4】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、複数の複写元データベースをレの複製を作成する場合に、トランザクション単位でレプリケーションすることにより、複雑な論理処理や、トランザクションの処理時間の遅延を回避しつつも、データベース間の整合性を維持することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施形態に係わるジャーナル取得・配付装置の構成図である。

【図 2】

ジャーナル管理テーブルのデータ構造例を示す図である。

【図 3】

ジャーナル格納テーブルのデータ構造例を示す図である。

【図 4】

第 1 実施形態に係わるジャーナル取得・配付システムの構成図である。

【図 5】

第 1 実施形態に係わるジャーナル取得・配付システムにおけるジャーナルのやり取りの流れの概要を説明する図である。

【図 6】

第 1 実施形態におけるジャーナル取得処理を示すフローチャートである。

【図 7】

第 1 実施形態におけるジャーナル取得処理を具体的に説明する図（その 1）である。

【図 8】

第 1 実施形態におけるジャーナル取得処理を具体的に説明する図（その 2）である。

【図 9】

第 1 実施形態におけるジャーナル取得処理を具体的に説明する図（その 3）である。

【図 10】

ジャーナル配付処理を示すフローチャートである。

【図 11】

ジャーナル配付処理を具体的に説明する図である。

【図 12】

第 2 実施形態に係わるジャーナル取得・配付装置の構成図である。

【図 13】

ジャーナル格納領域のデータ構造例を示す図である。

【図 14】

第 2 実施形態に係わるジャーナル取得・配付システムにおけるジャーナルのやり取りの流れの概要を説明する図である。

【図 15】

第 2 実施形態におけるジャーナル取得処理を示すフローチャート（その 1）である。

【図 16】

第 2 実施形態におけるジャーナル取得処理を示すフローチャート（その 2）である。

【図 17】

第 2 実施形態におけるジャーナル配付処理を示すフローチャートである。

【図 18】

ジャーナル取得・配付装置の応用例を示す図である。

【図 19】

コンピュータの構成図である。

【図 2 0】

コンピュータへのデータ及びプログラムのローディングを説明する図である。

【図 2 1】

従来技術に係わるジャーナル取得・配付装置の構成図である。

【図 2 2】

従来技術に係わるジャーナル取得・配付システムにおけるジャーナルのやり取りの流れの概要を説明する図である。

【図 2 3】

従来技術に係わるジャーナル取得・配付システムにおける問題を説明する図（その 1）である。

【図 2 4】

従来技術に係わるジャーナル取得・配付システムにおける問題を説明する図（その 2）である。

【符号の説明】

- 1、2 0 ジャーナル取得・配付装置
 - 2 DBMS
 - 3 ジャーナル取得機構
 - 4 トランザクション番号獲得部
 - 5 ジャーナル取得部
 - 6 DB更新カウンタ
 - 7 ジャーナル取得ファイル
 - 8 ジャーナル管理テーブル
 - 9 ジャーナル格納テーブル
- 1 0 ジャーナル配付機構
 - 1 1 ジャーナル配付部
 - 1 2 ジャーナル利用ファイル
- 2 1 ジャーナル格納領域
- 3 0 コンピュータ
 - 3 1 CPU

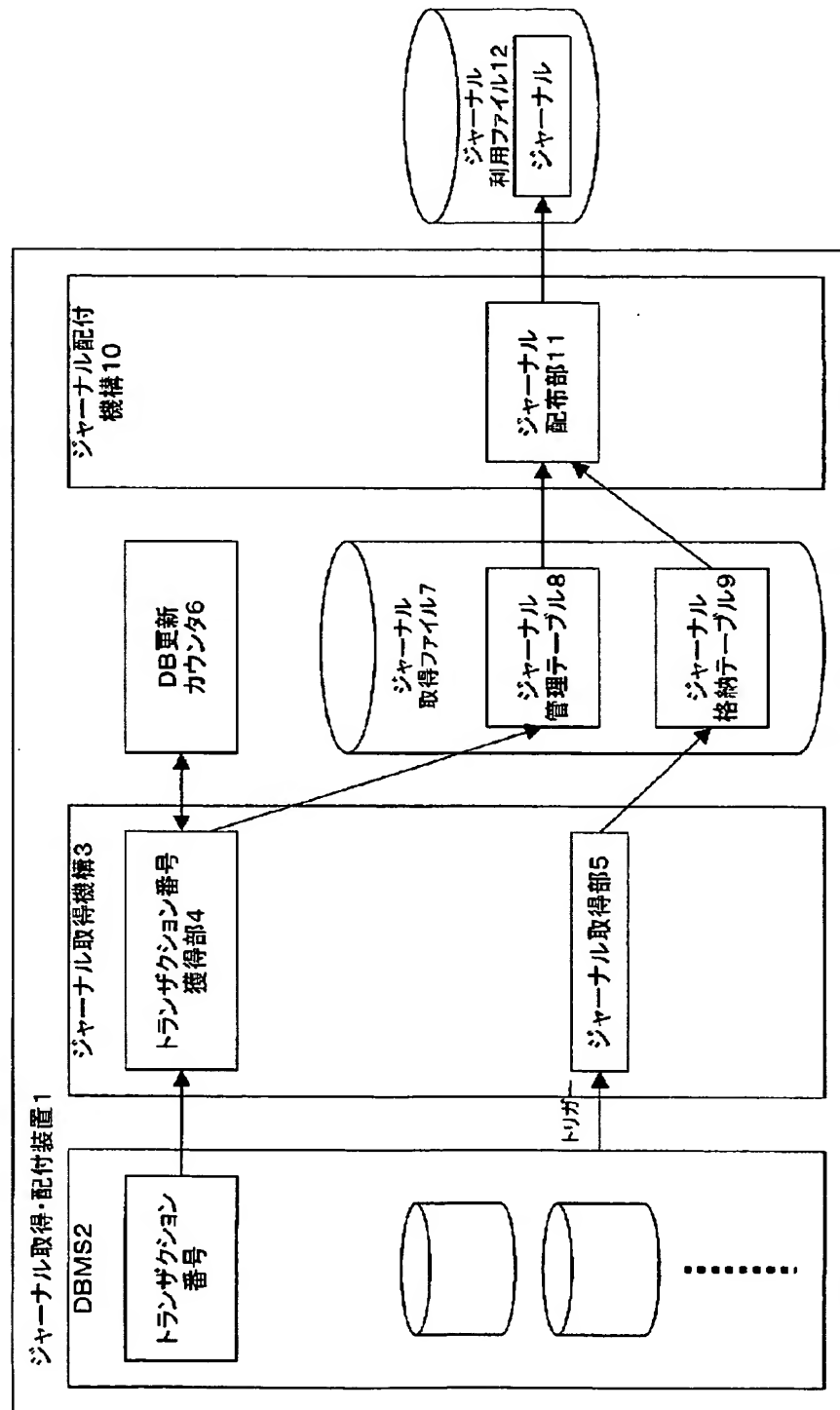
- 3 2 メモリ
- 3 3 入力装置
- 3 4 出力装置
- 3 5 外部記憶装置
- 3 6 媒体駆動装置
- 3 7 ネットワーク接続装置
- 3 8 バス
- 3 9 可搬記録媒体
- 4 0 サーバ
- 4 1 データベース
- 1 0 1 DBMS
- 1 0 2 ジャーナル取得機構
- 1 0 3 ジャーナル利用ファイル
- 1 0 4 ジャーナル配付機構
- 2 0 1 ジャーナル利用ファイル
- DB a、DB b 複写元データベース
- DB 1、DB 2 複写先データベース
- S ステップ

【書類名】

図面

【図 1】

第1実施形態に係わるジャーナル取得・配付装置の構成図



【図 2】

ジャーナル管理テーブルの
データ構造例を示す図

トランザクション番号	カウント値
100	3
101	4
...	...

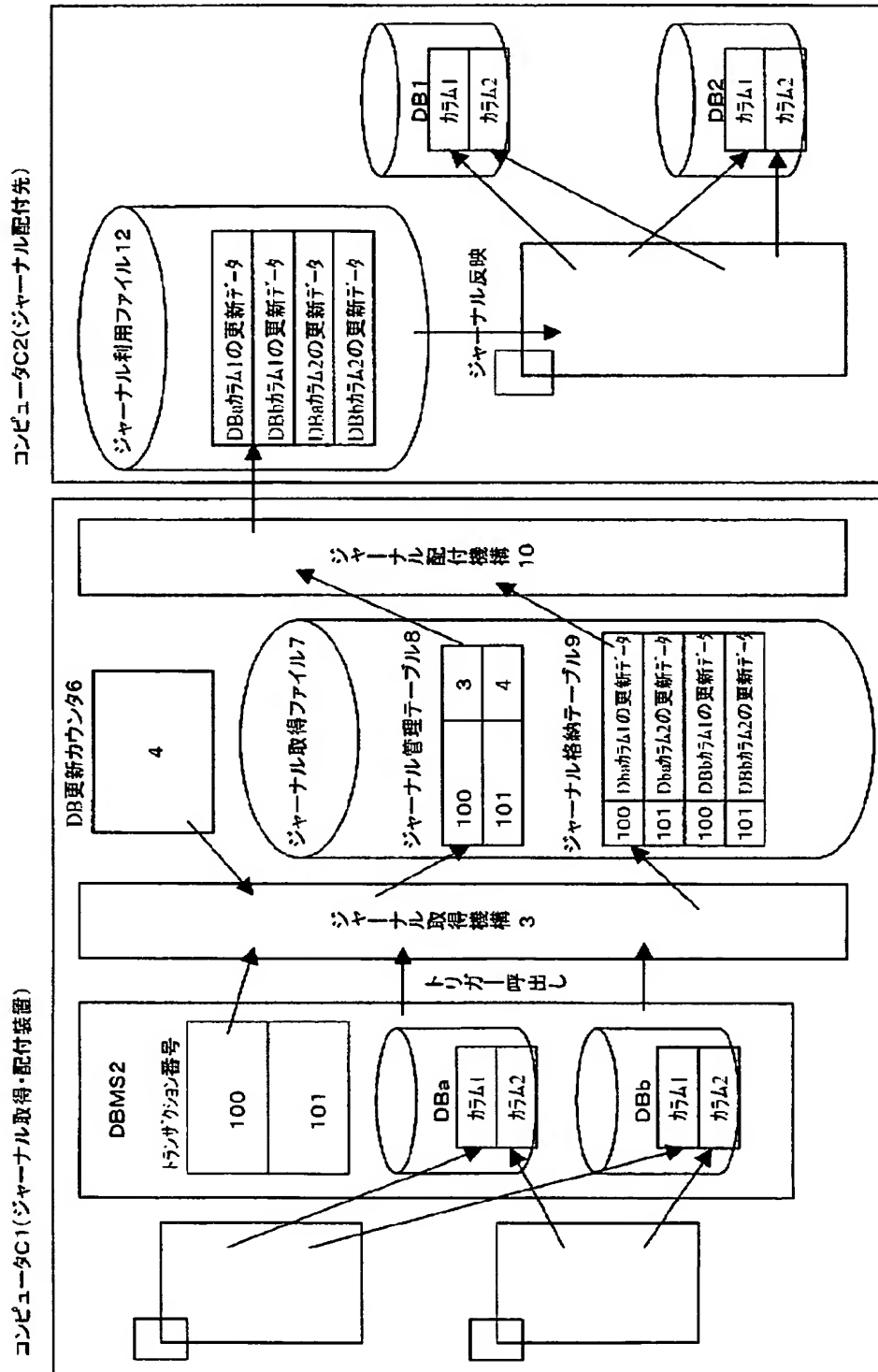
【図 3】

ジャーナル格納テーブルの
データ構造例を示す図

トランザクション番号	ジャーナル
100	DbAのカラム1の更新データ
101	DbAのカラム2の更新データ
100	DBbのカラム1の更新データ
101	DBbのカラム2の更新データ
...	...

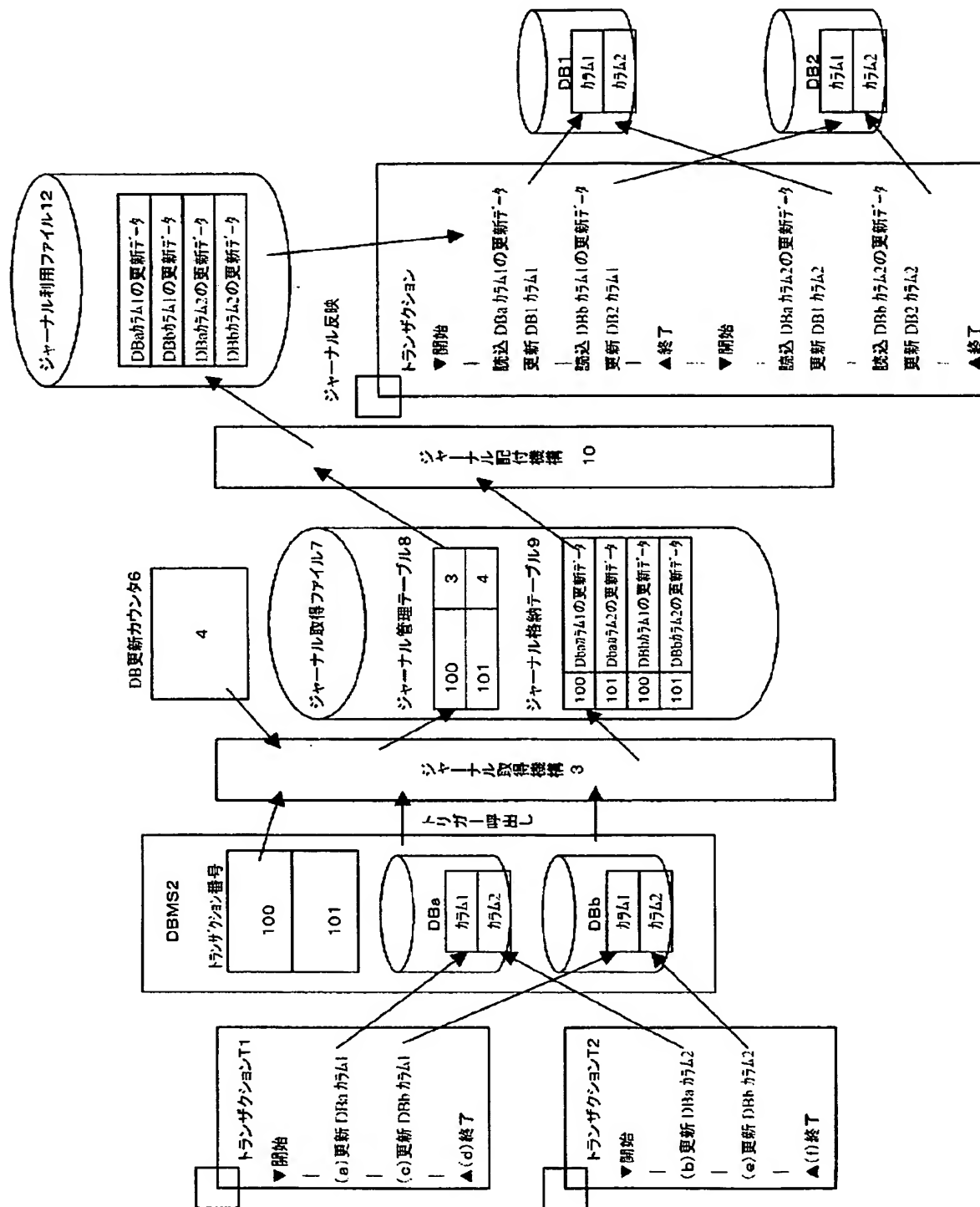
【図 4】

第1実施形態に係わる ジャーナル取得・配付システムの構成図

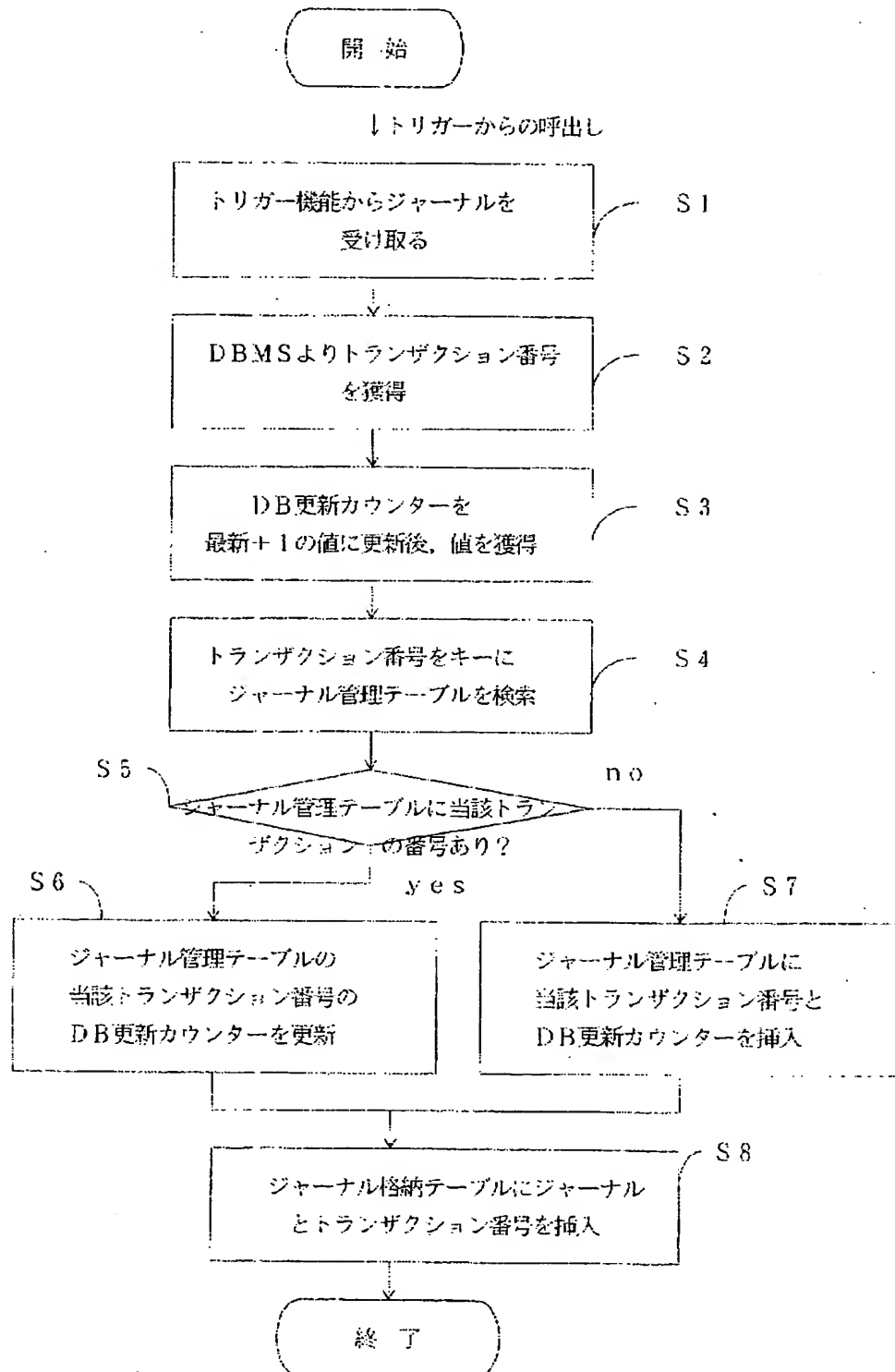


【図5】

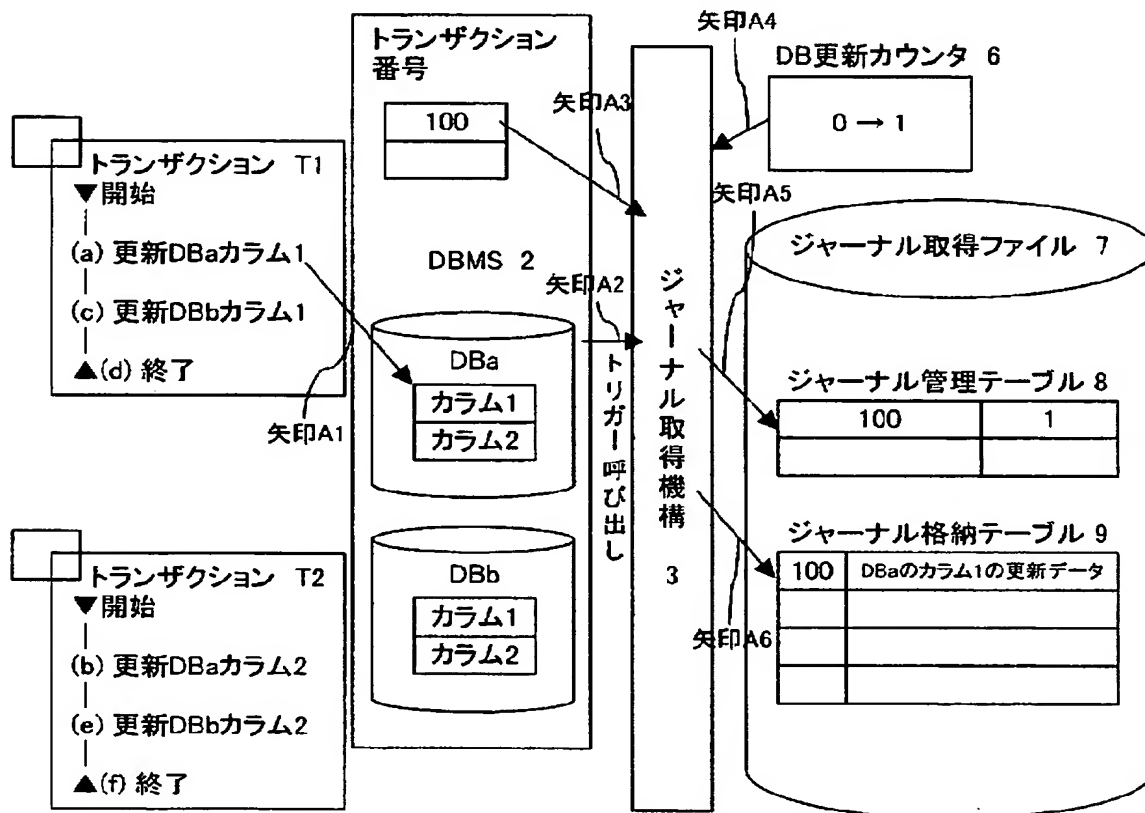
第1実施形態に係わるジャーナル取得・配付システム
におけるジャーナルのやり取りの流れの概要を説明する図



【図 6】

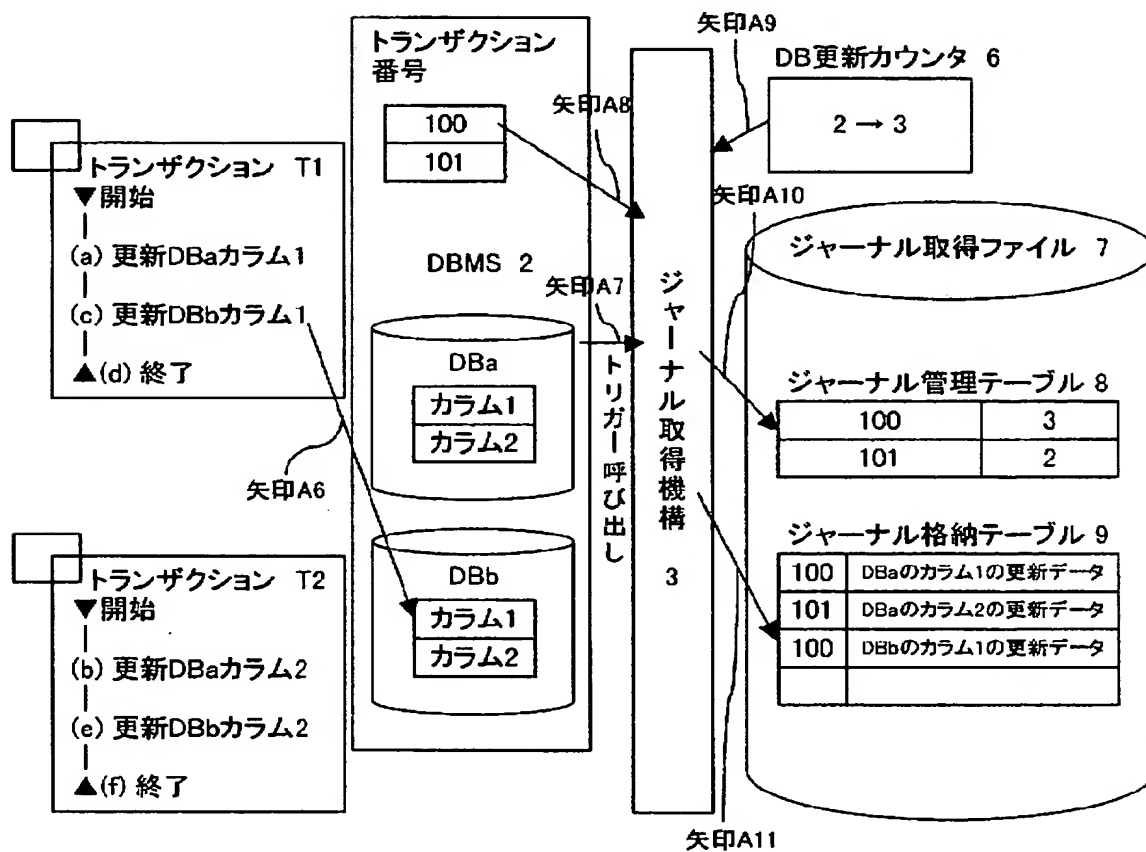
第 1 実施形態におけるジャーナル取得処理
を示すフローチャート

【図 7】

第1実施形態におけるジャーナル取得処理を
具体的に説明する図(その1)

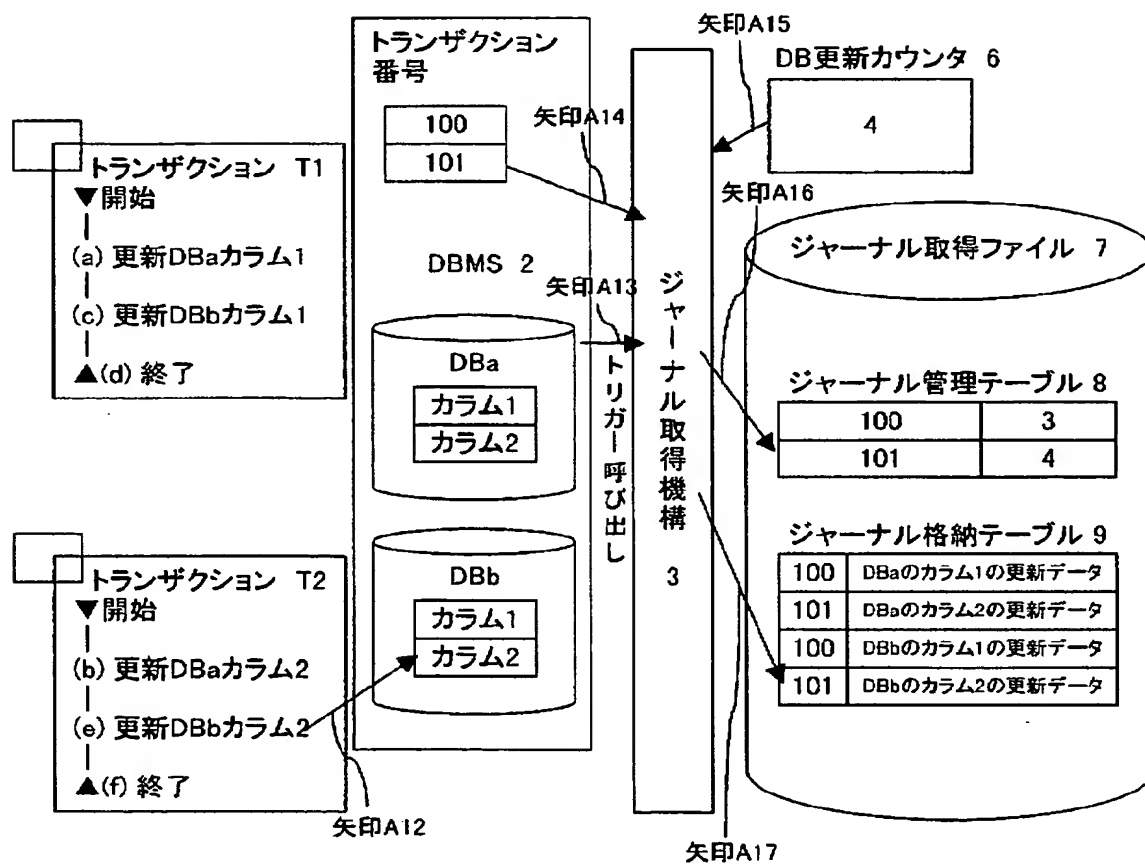
【図 8】

第1実施形態におけるジャーナル取得処理を
具体的に説明する図(その2)



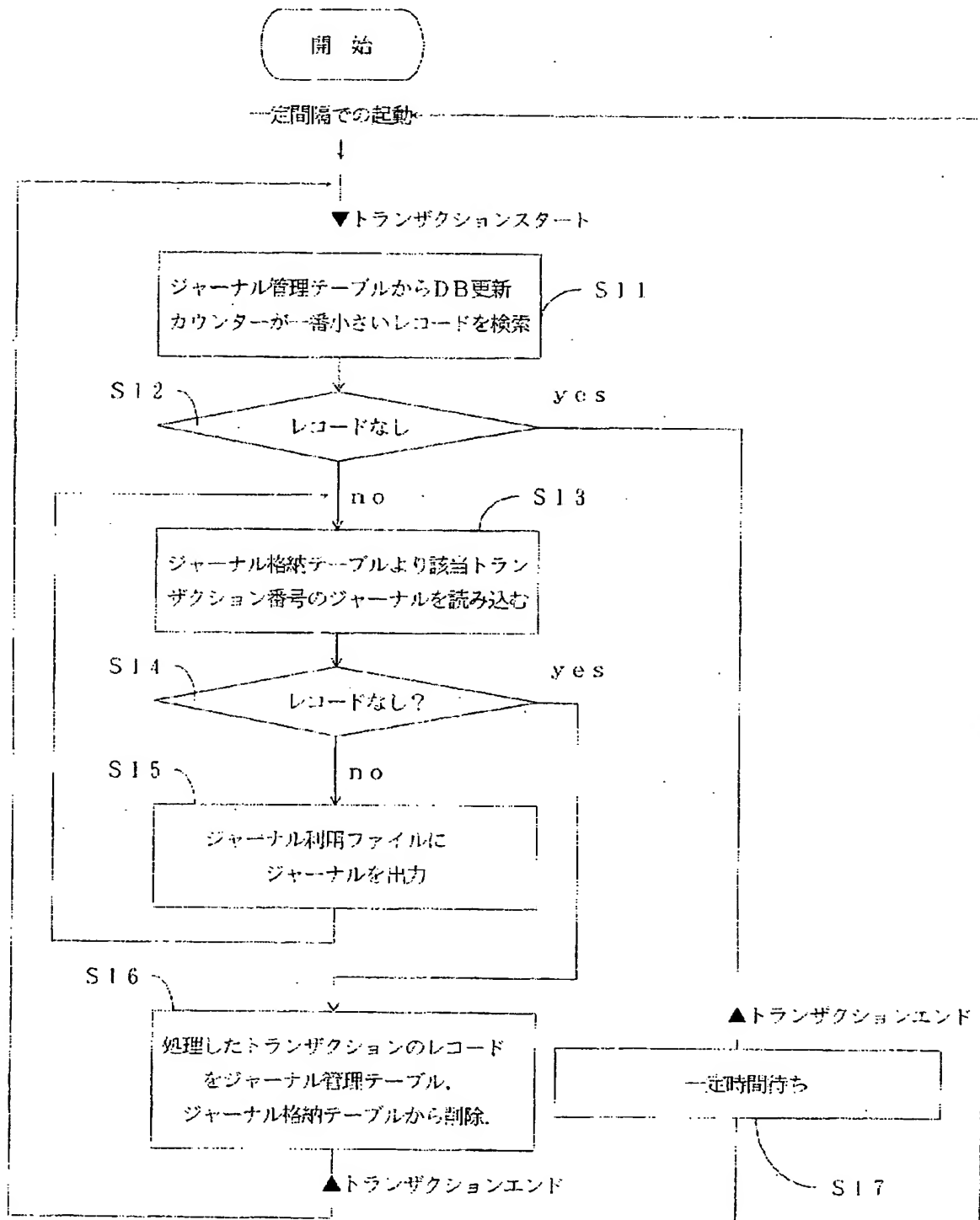
【図 9】

第1実施形態におけるジャーナル取得処理を 具体的に説明する図(その3)



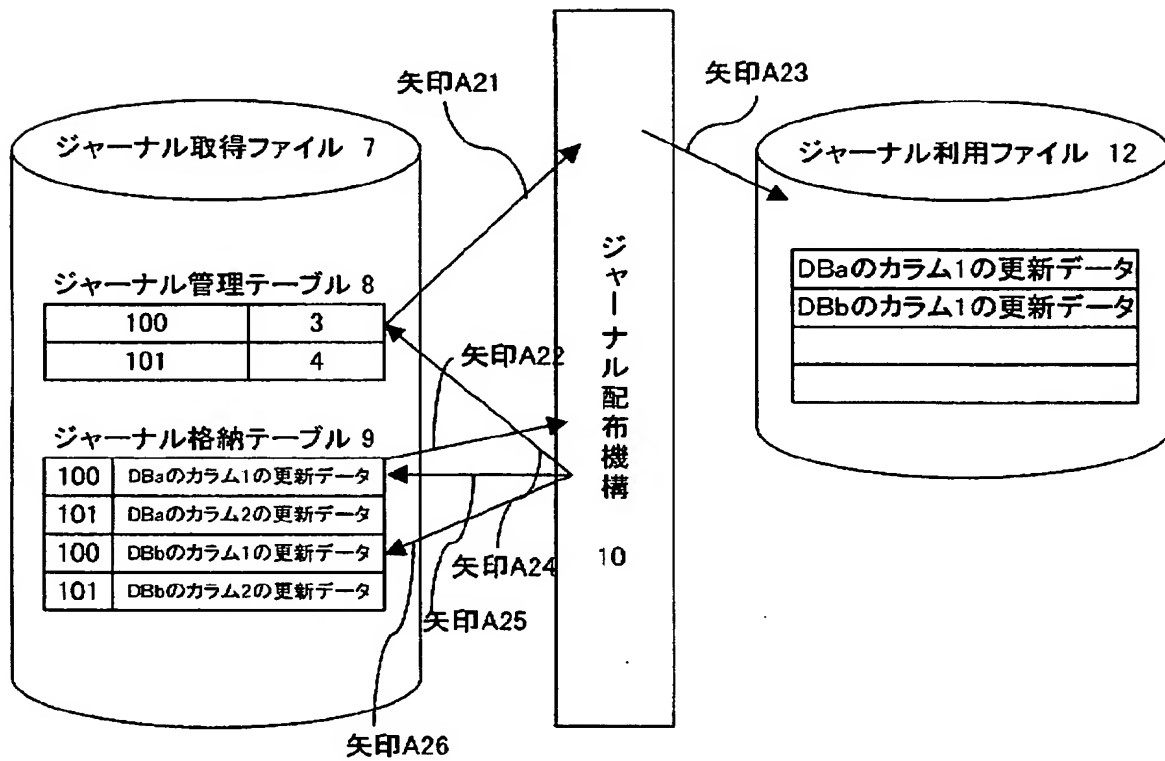
【図10】

ジャーナル配付処理を示すフローチャート

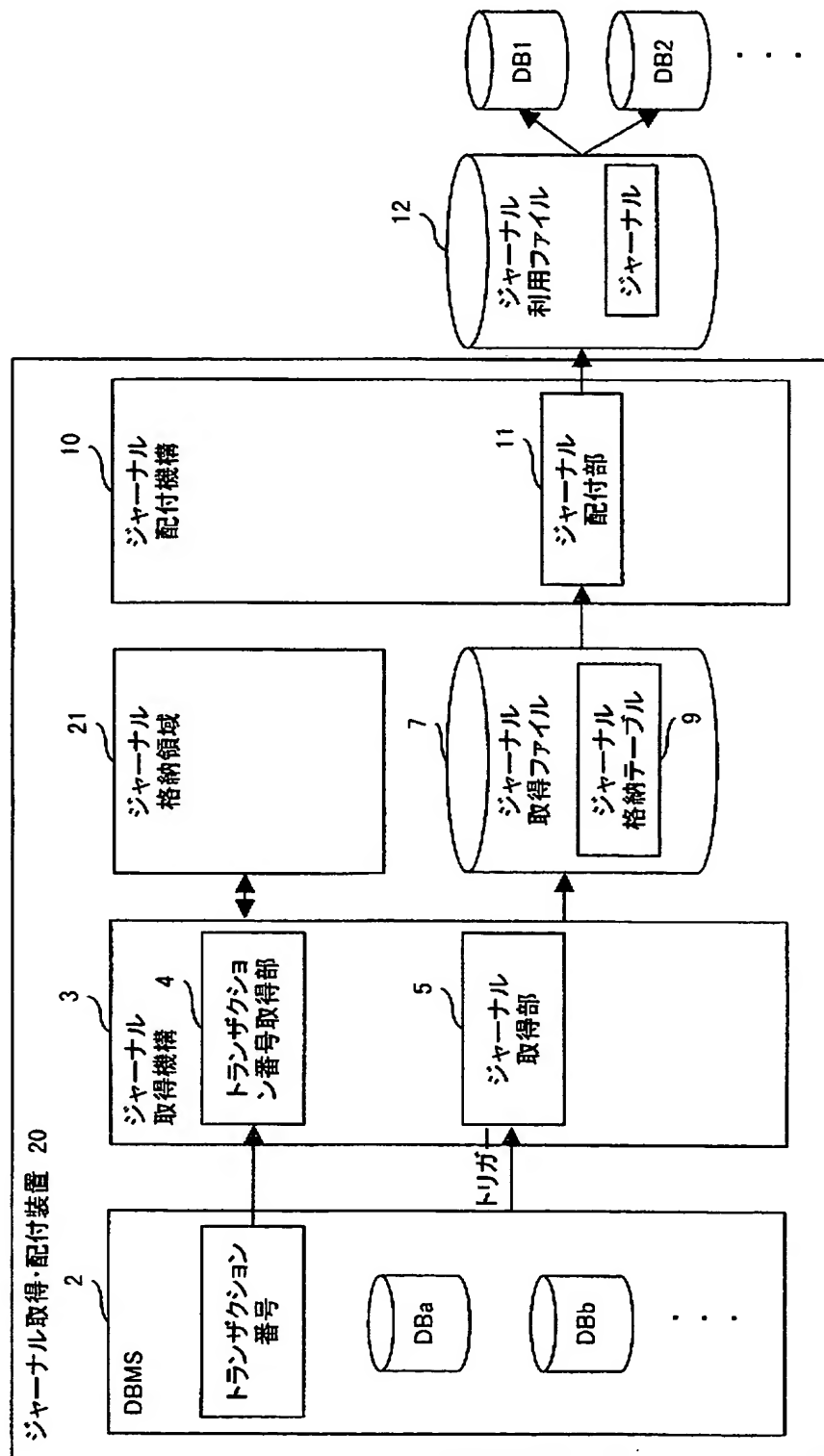


【図 11】

ジャーナル配布処理を具体的に説明する図



【図 12】

第2実施形態に係わるジャーナル
取得・配付装置の構成図

【図 1 3】

ジャーナル格納領域のデータ構造例を示す図

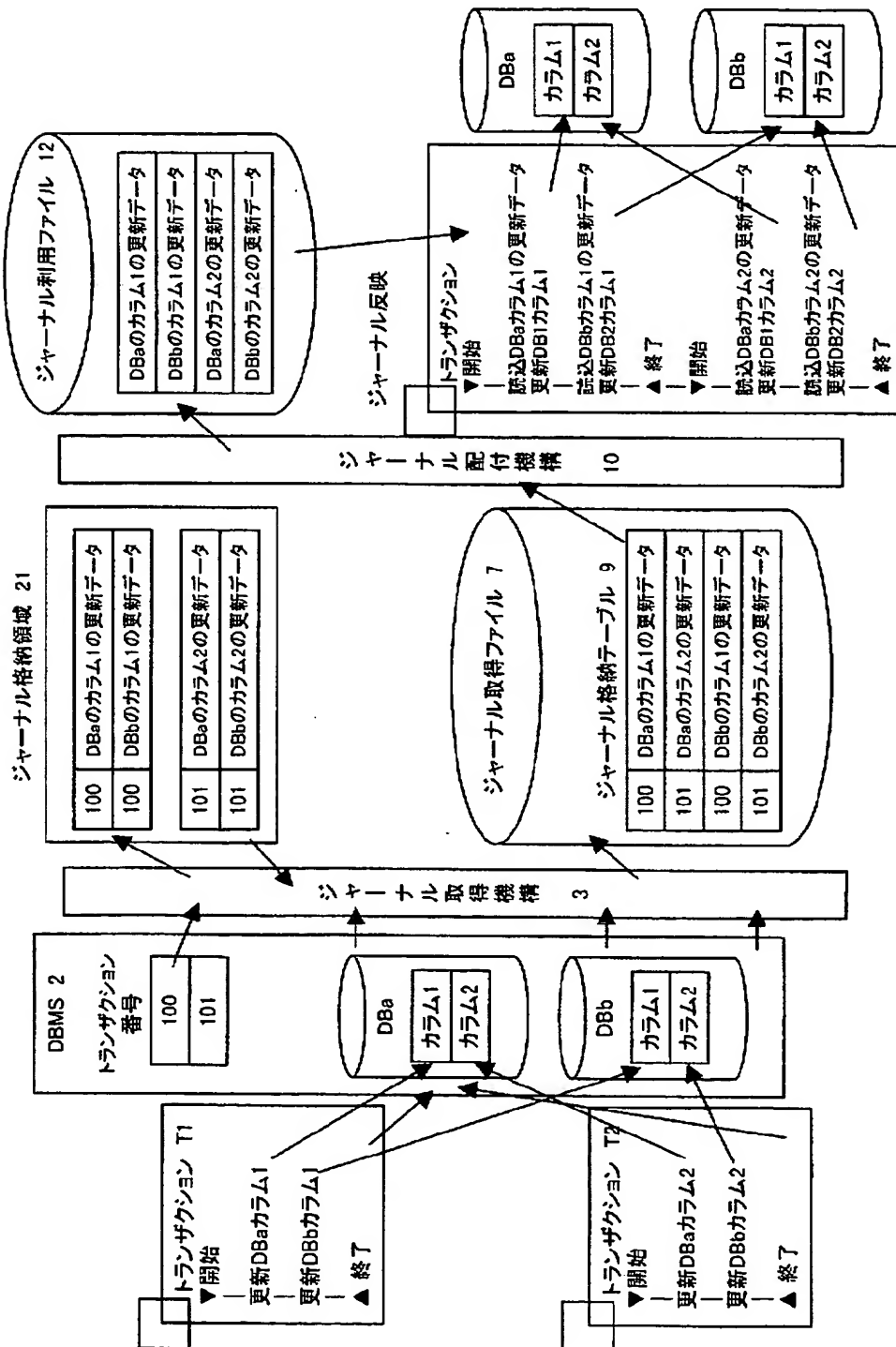
トランザクション番号	ジャーナル
100	DBaのカラム1の更新データ
100	DBbのカラム1の更新データ

トランザクション番号	ジャーナル
101	DBaのカラム2の更新データ
101	DBbのカラム2の更新データ

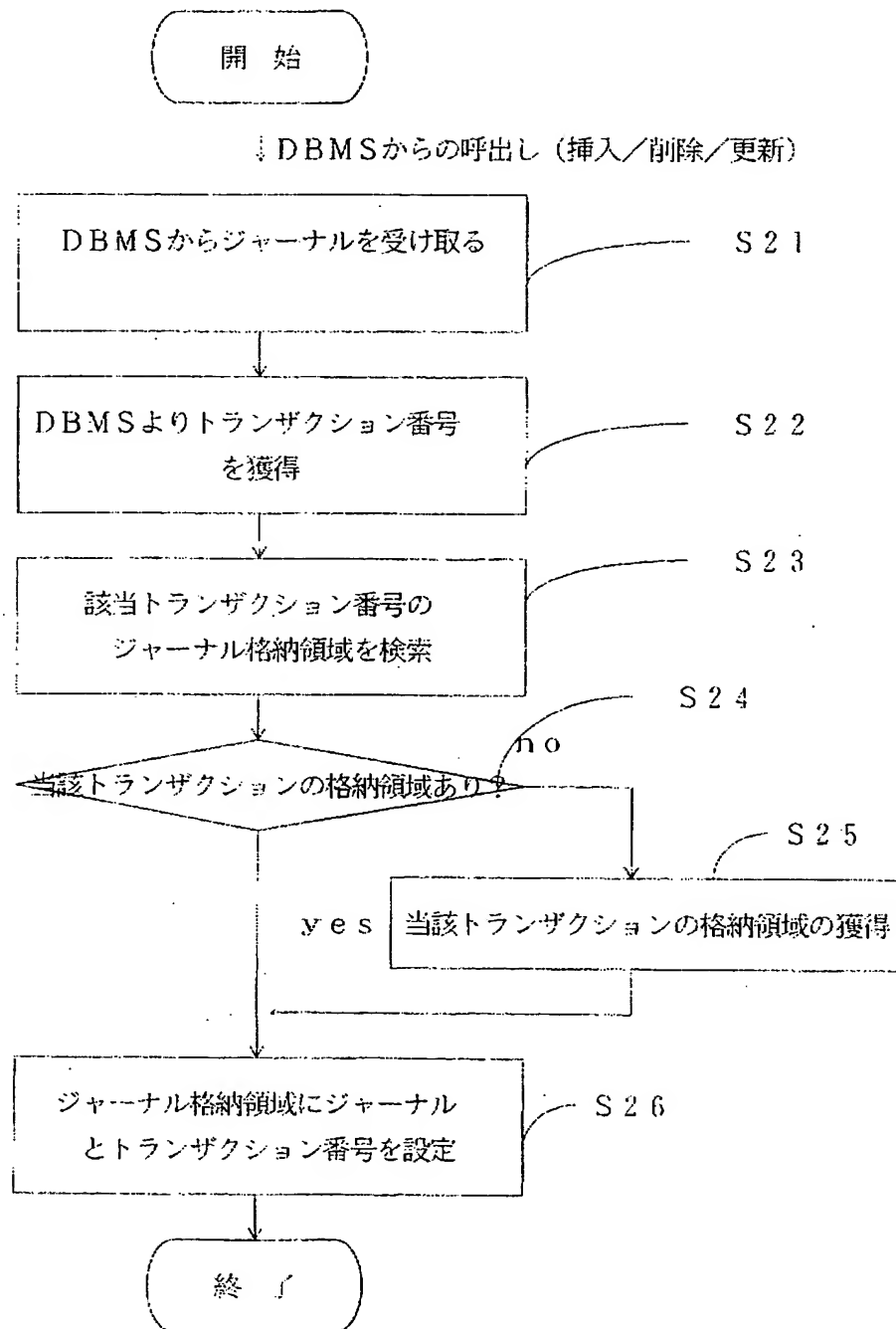
・
・
・

【図 14】

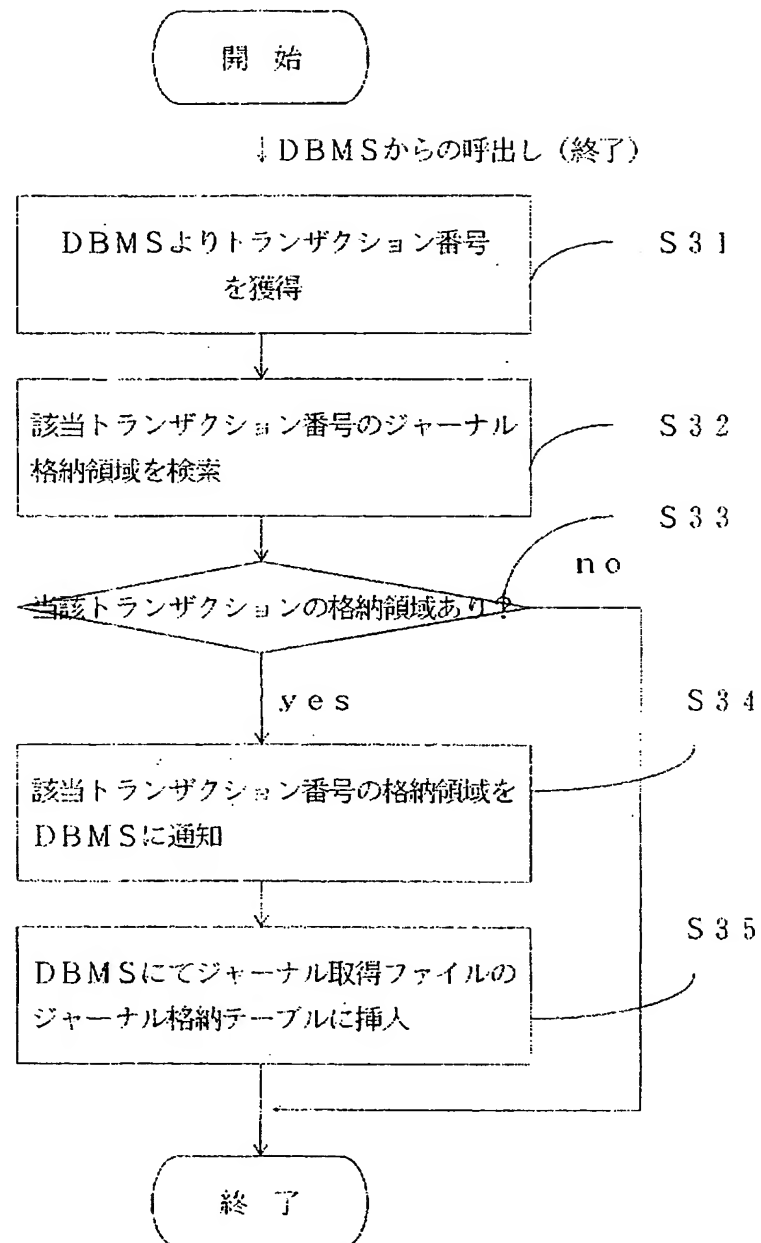
第2実施形態に係わるジャーナル取得・
配付システムにおけるジャーナルのやり取りの
取れの概要を説明する図



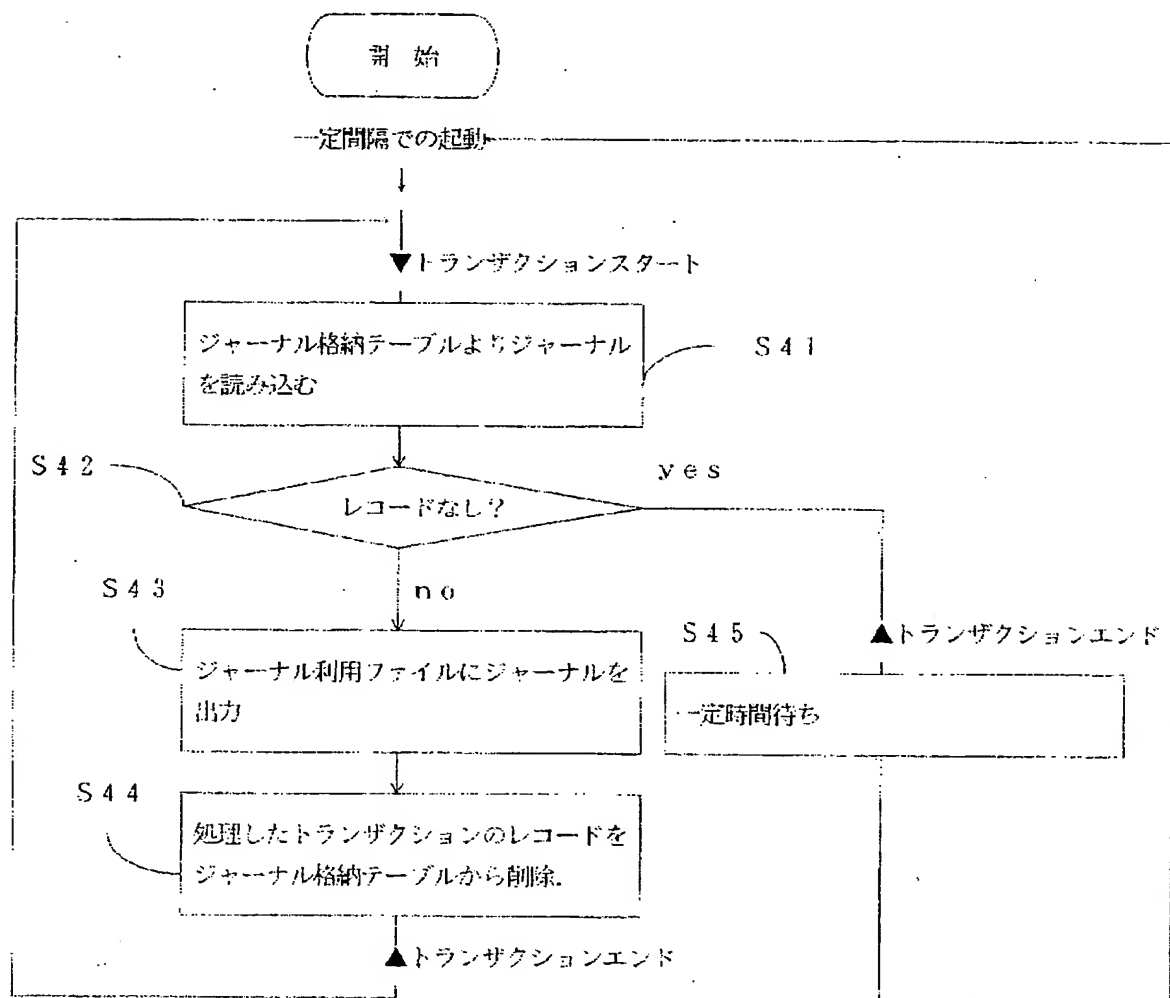
【図 15】

第 2 実施形態におけるジャーナル取得処理
を示すフローチャート（その 1）

【図 16】

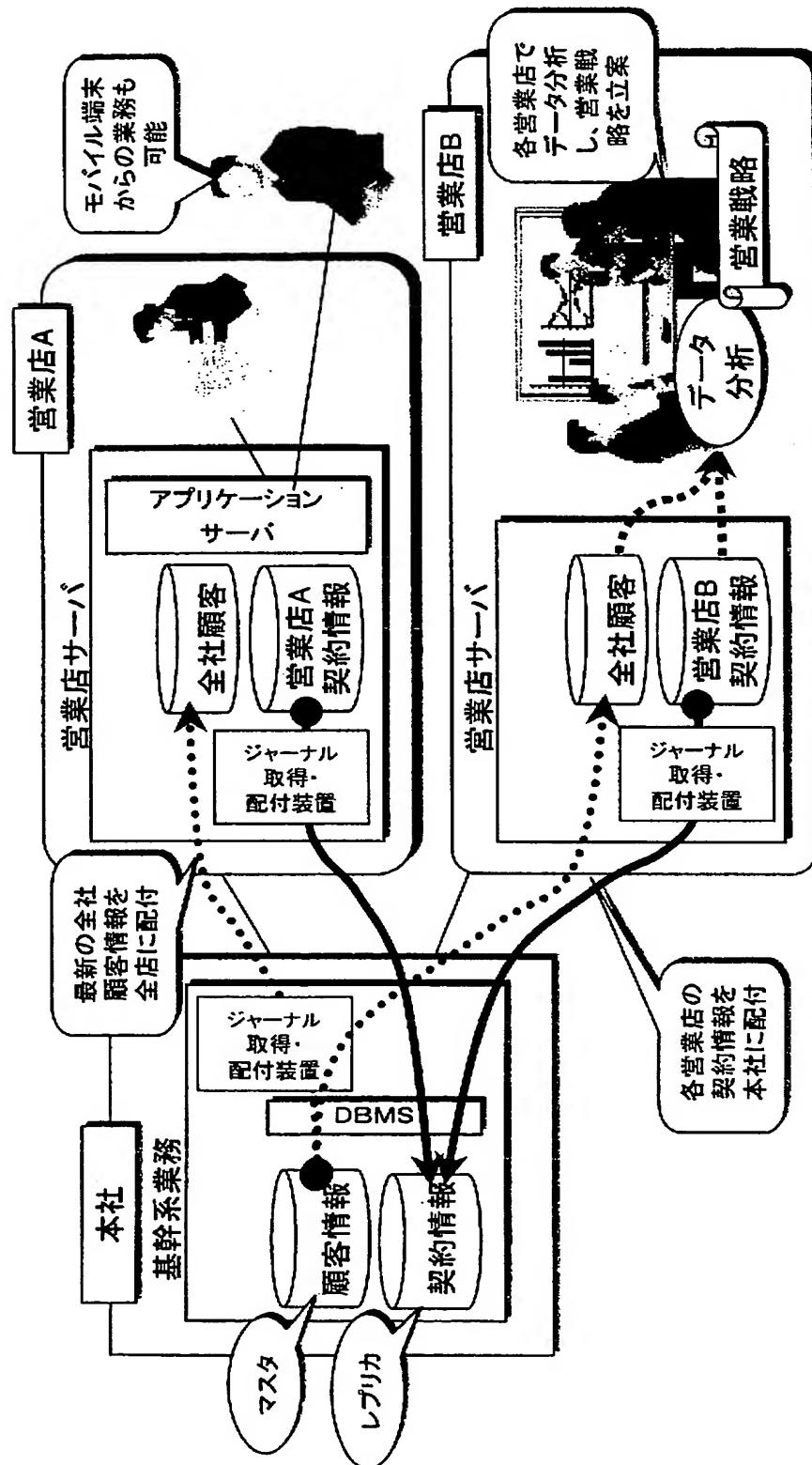
第 2 実施形態におけるジャーナル取得処理
を示すフローチャート（その 2）

【図 17】

第 2 実施形態におけるジャーナル配付処理
を示すフローチャート

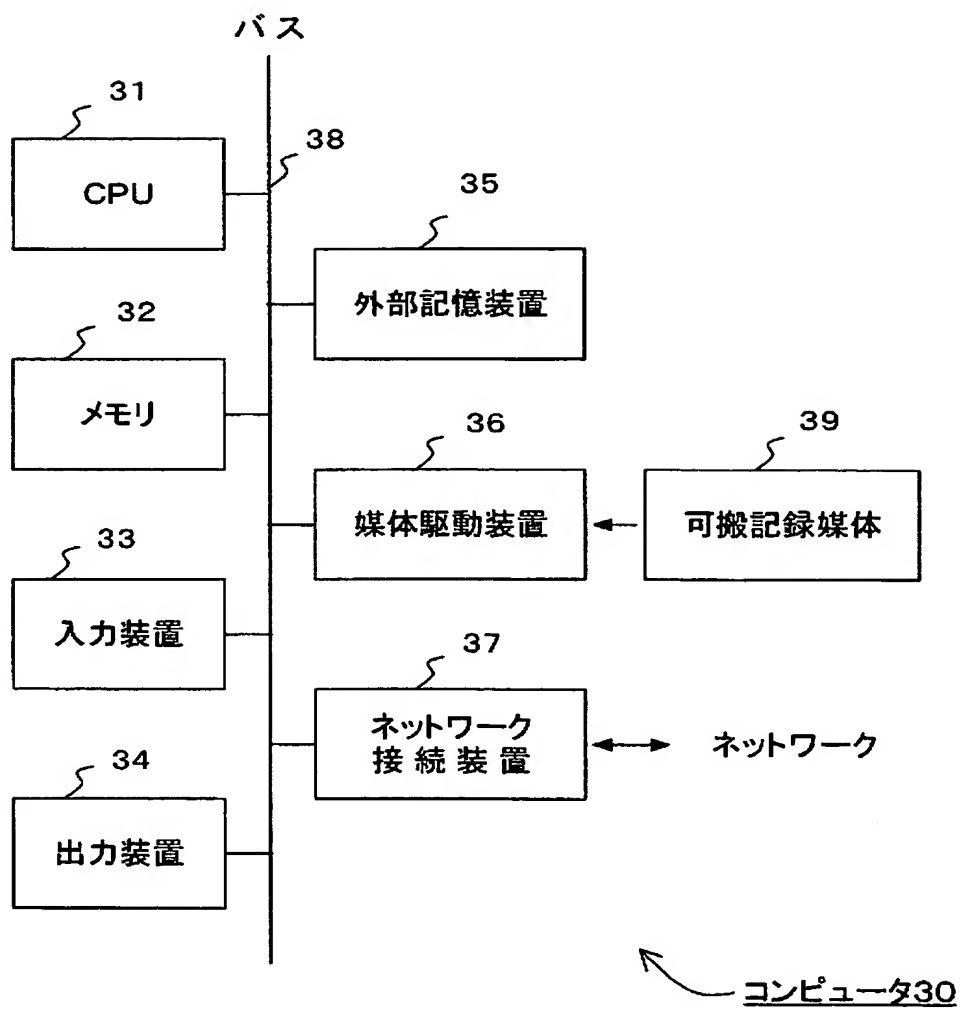
【図 18】

ジャーナル・取得・配付装置の応用例を説明する図



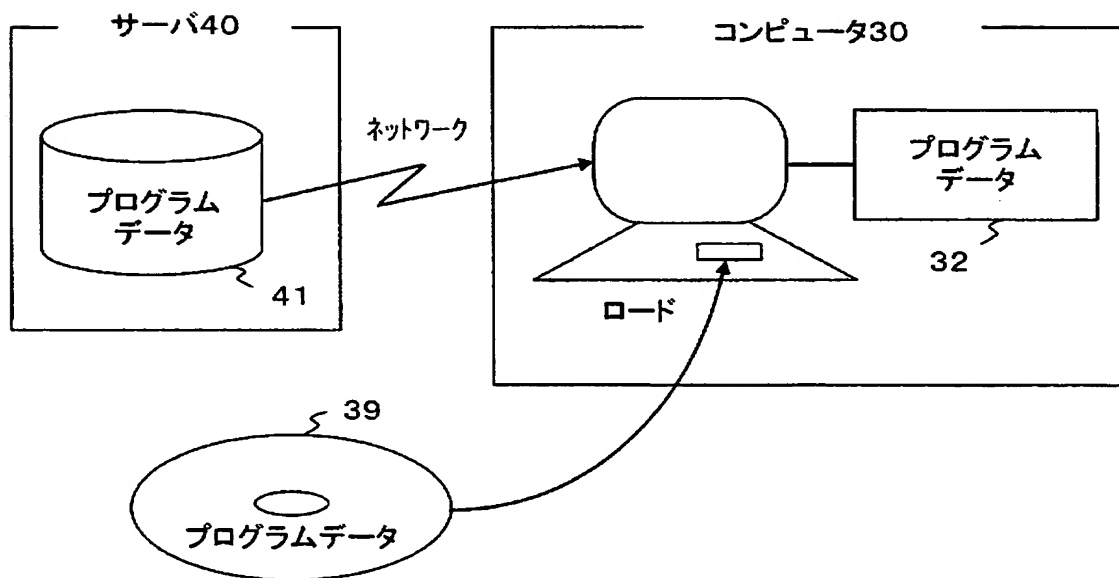
【図 19】

コンピュータの構成図



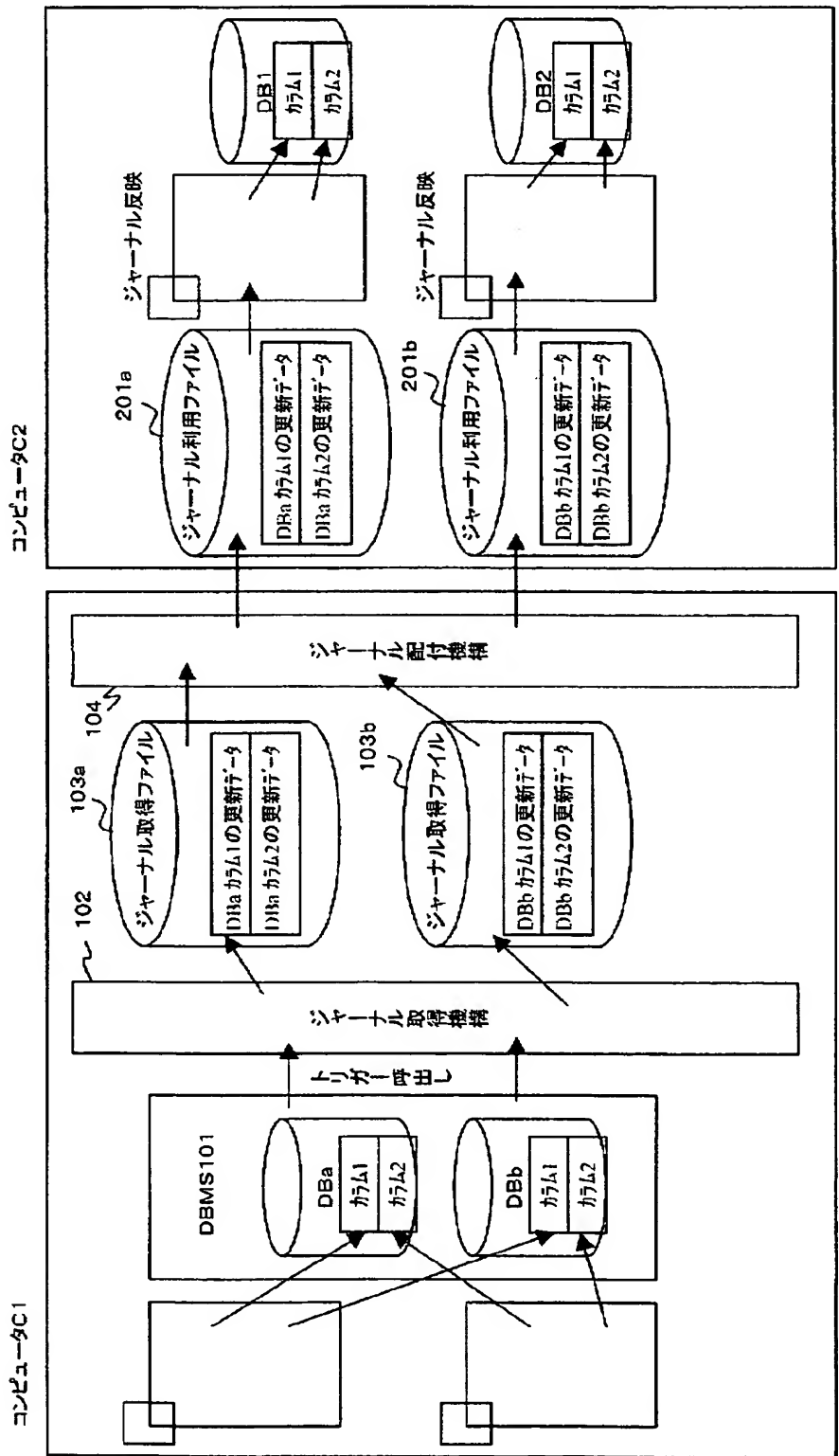
【図 20】

コンピュータへのデータ及び
プログラムのローディングを説明する図



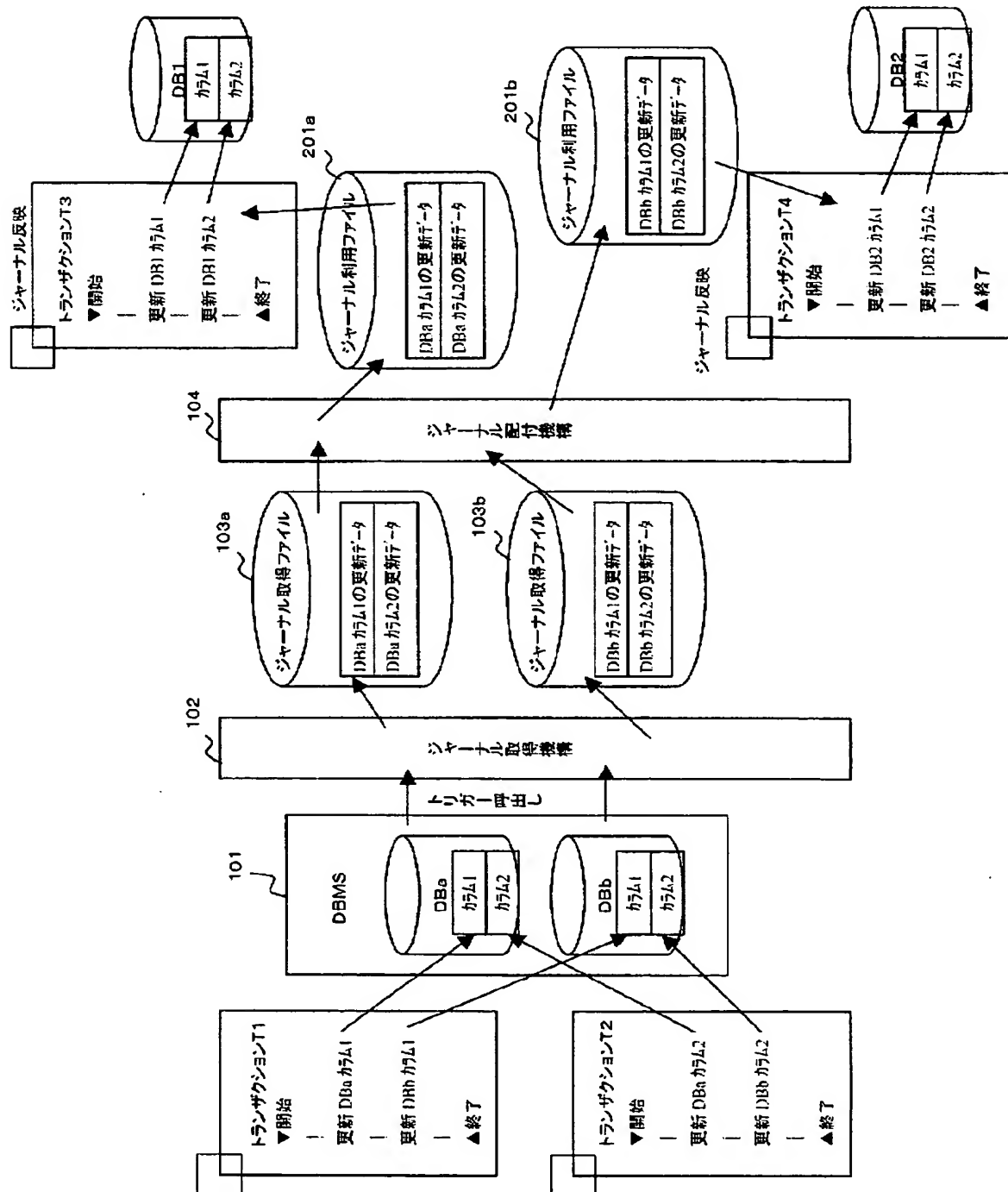
【図 21】

従来技術に係わるジャーナル取得・配付システムの構成図



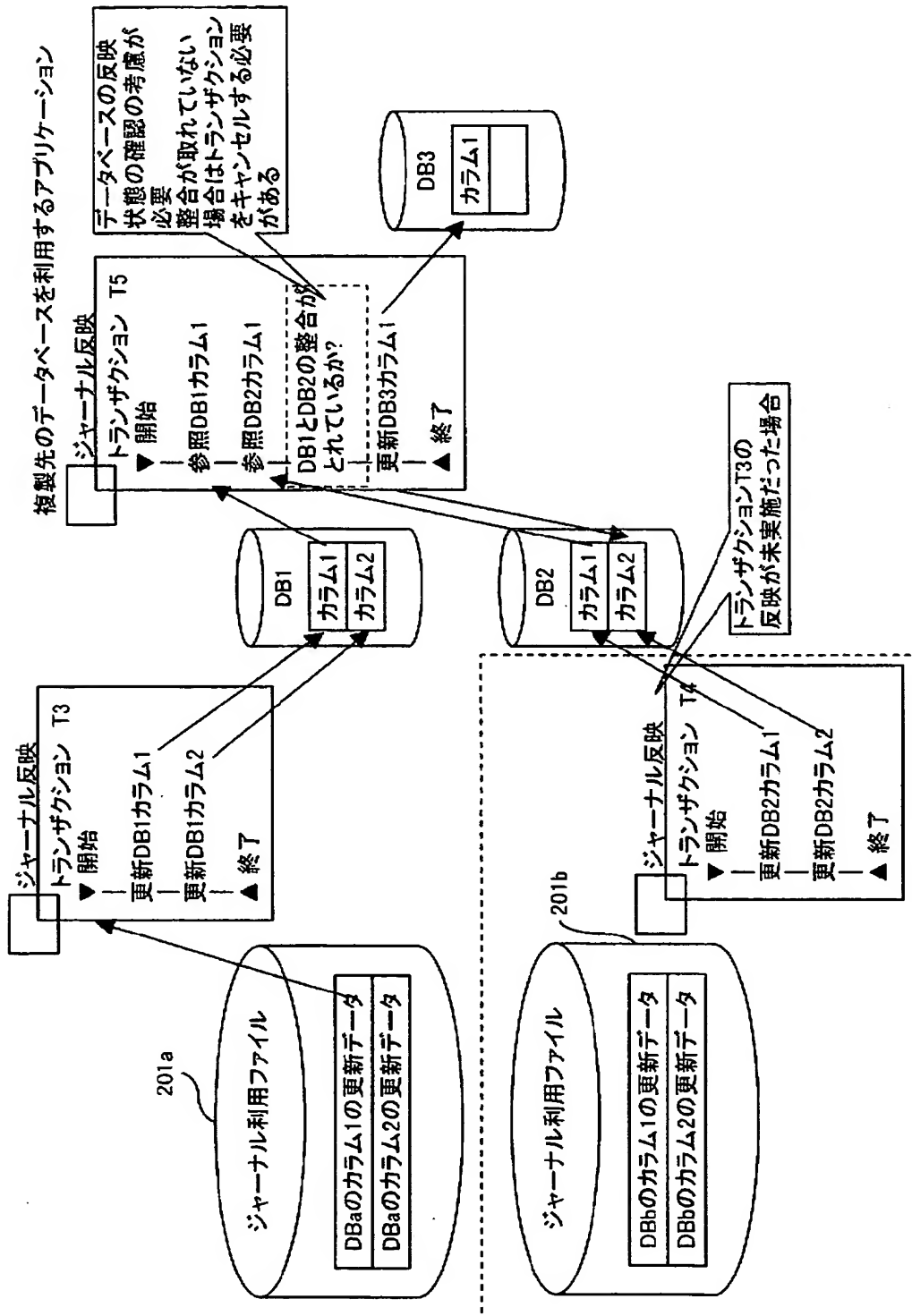
【図 22】

従来技術に係わるのジャーナル取得・配付システム
におけるジャーナルのやり取りの流れの概要を説明する図



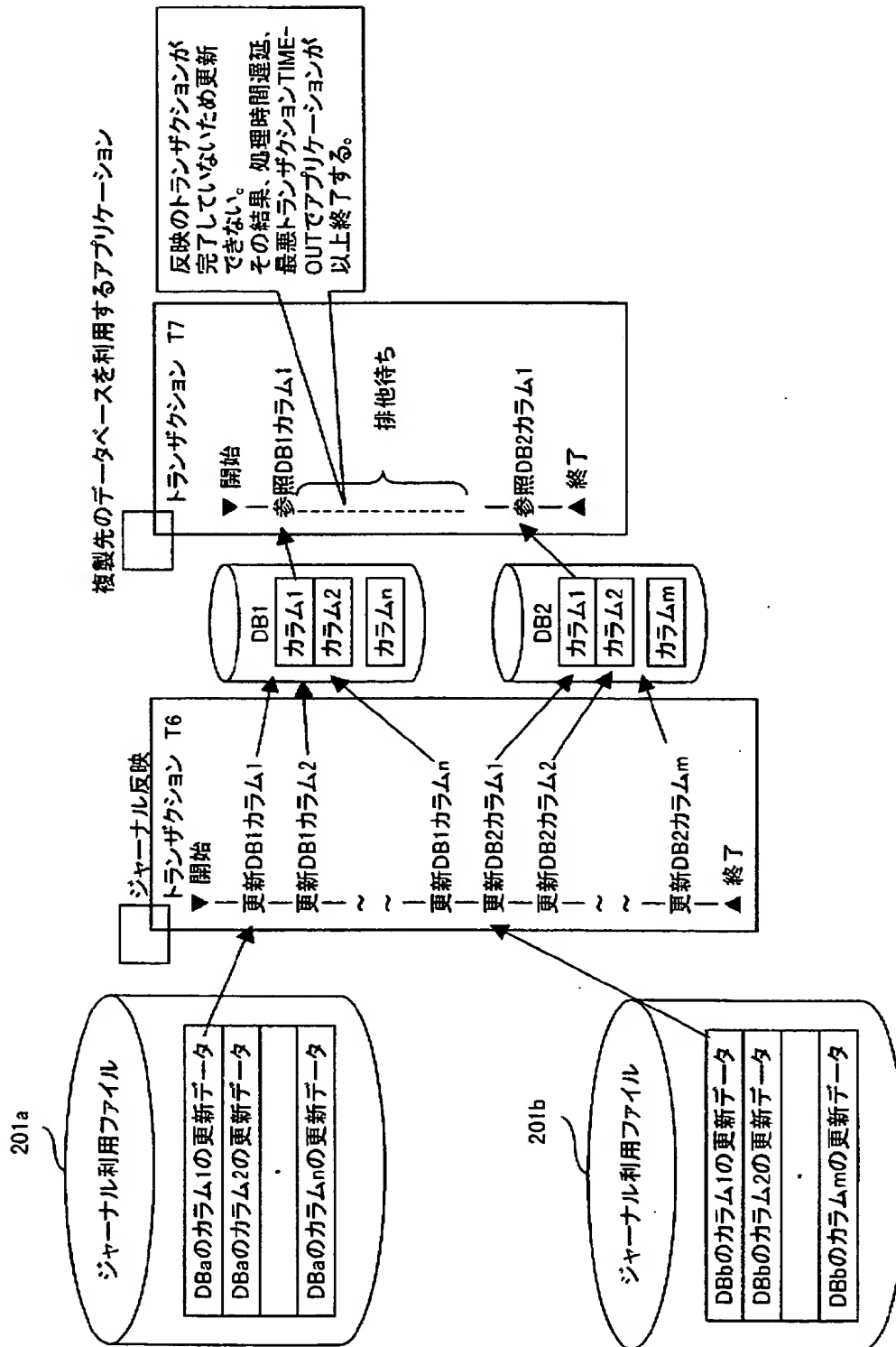
【図23】

従来技術に係わるジャーナル取得・配付システムにおける問題を説明する図(その1)



【図 24】

従来技術に係わるジャーナル取得・配付システムにおける問題を説明する図(その2)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の複写元データベースの複製を作成する場合に、複雑な論理処理や、トランザクションの処理時間の遅延を回避しつつも、データベース間の整合性を維持することを可能とする。

【解決手段】 複写元データベースから更新結果であるジャーナルを取得し、複写先データベースに配付するジャーナル取得・配付装置 1 は、ジャーナル取得機構 3 及びジャーナル配付機構 10 を備える。ジャーナル取得機構 3 は、前記複写元データベースから前記ジャーナルを取得する。ジャーナル配付機構 10 は、取得した前記ジャーナルを、前記複写元データベースを更新するトランザクション単位に前記複写先データベースに配付する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 2 5 4 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 2 3]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社